



ISSN: 2822-1125 (Print)

ISSN: 3027-8090 (Online)

วารสารวิชาการ

นวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

Academic Journal of Industrial Technology Innovation

ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2568 Vol. 3 No. 1 January - April 2025

วารสารวิชาการกลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

Doctor of Philosophy Program in Innovation of Industrial Technology and Faculty of Industrial Technology
Nakhon Si Thammarat Rajabhat University



วารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
Academic Journal of Industrial Technology Innovation, Doctor of Philosophy Program in Innovation of Industrial Technology and
Faculty of Industrial Technology Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2568, Vol. 3 No. 1 January - April 2025, ISSN: 2822-1125 (Print), ISSN: 3027-8090 (Online)

เจ้าของ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

บรรณาธิการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิคันย์ ศิริพันธ์

วัตถุประสงค์

วารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เป็นวารสารวิชาการสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นสื่อกลางเผยแพร่ผลงานวิชาการ ผลงานวิจัยของบุคลากร วิทยานิพนธ์ ดุษฎีนิพนธ์ ของนักศึกษา คณาจารย์ บุคลากร นักวิชาการ ตลอดจนผู้สนใจทั้งภายในและภายนอก โดยมุ่งเน้นเผยแพร่บทความวิชาการทางด้านนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

คณะที่ปรึกษา

นายกสภามหาวิทยาลัย	ที่ปรึกษา
อธิการบดีมหาวิทยาลัย	ที่ปรึกษา
รองอธิการบดี (ฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการศึกษา)	ที่ปรึกษา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย แก้วดี	ที่ปรึกษา

นโยบาย

- สนับสนุนการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของสถาบันการศึกษา บุคลากรในมหาวิทยาลัย นักศึกษา นักวิจัย และบุคคลทั่วไป
- สนับสนุนการสร้างความรู้และองค์ความรู้ที่ถูกต้อง การพัฒนานวัตกรรมทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรม การศึกษาทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อุตสาหกรรม เทคนิคและอาชีวศึกษา อุตสาหกรรมจากภูมิปัญญาชุมชน การจัดการและบริหารภูมิปัญญาด้านการผลิตเชิงอุตสาหกรรมชุมชนเพื่อก้าวสู่สากล
- ส่งเสริมธรรมาภิบาลในการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ เช่น การไม่คัดลอกผลงาน การตีพิมพ์ซ้ำซ้อน การปลอมแปลงหรือสร้างข้อมูลอันเป็นเท็จเพื่อประโยชน์ของตนเองและองค์กร

ขอบเขตบทความ

เป็นวารสารที่ครอบคลุมสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บทความมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาทางด้านนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อาทิ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ อุตสาหกรรมศึกษา เทคนิคและอาชีวศึกษา อุตสาหกรรมศิลป์ สถาปัตยกรรมและการออกแบบ และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยนำเสนอในรูปแบบบทความวิจัย บทความวิชาการ บทความวิจารณ์/บทความปริทัศน์

กระบวนการพิจารณาบทความ

บทความจะผ่านขั้นตอนการประเมินเบื้องต้นถึงคุณภาพและขอบเขตของเนื้อหา ความถูกต้องของรูปแบบการเตรียมบทความ ความซ้ำซ้อน และการคัดลอกวรรณกรรม (Duplication and Plagiarism) โดยกองบรรณาธิการวารสารฯ จากนั้นบทความจะได้รับการประเมินคุณภาพทางวิชาการจากผู้ทรงคุณวุฒิทางสาขาที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ท่านซึ่งผู้เขียน (Author) และผู้ประเมิน (Reviewer) จะไม่ทราบข้อมูลของกันและกัน (Double-Blinded Peer Reviews) โดยบทความที่ผ่านการปรับปรุงตามผลการประเมินจะได้รับการพิจารณาอนุมัติให้ตีพิมพ์บทความ ขั้นตอนสุดท้าย กองบรรณาธิการจะดำเนินการตรวจสอบบทความและพิสูจน์อักษรก่อนที่จะเผยแพร่บทความแบบออนไลน์ และจัดพิมพ์บทความทั้งหมดรวมเล่มเพื่อดำเนินการเผยแพร่ต่อไป

อนึ่งผลงานวิจัยและผลงานทางวิชาการที่ปรากฏเผยแพร่ในวารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เป็นความคิดเห็นอิสระของผู้แต่ง โดยผู้แต่งเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลทางกฎหมายใด ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากบทความเผยแพร่นั้น ซึ่งกองบรรณาธิการและคณะผู้จัดทำวารสารฯ ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป

ภาษาที่รับตีพิมพ์ : ภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ

กำหนดเผยแพร่ : เผยแพร่ปีละ 3 ฉบับ ของทุกปี ดังนี้

ฉบับที่ 1 ระหว่างเดือน มกราคม – เมษายน

ฉบับที่ 2 ระหว่างเดือน พฤษภาคม – สิงหาคม

ฉบับที่ 3 ระหว่างเดือน กันยายน – ธันวาคม

กองบรรณาธิการ ประกอบด้วย

ศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ศาสตราจารย์เกียรติคุณเสริมศักดิ์ นาคบัว	ศิลปินแห่งชาติ สาขาออกแบบอุตสาหกรรม
ศาสตราจารย์ ดร.ผดุงศักดิ์ รัตนเดโช	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.ประยุทธ์ อัครเอกพาลิน	ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันต์ หอพิบูลสุข	สำนักวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย แก้วเกื้อกุล	ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร.อัศรินทร์ พูลกระจำง	ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร.สรวิธ จิตงาม	ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์	ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร.กนกทิพย์ บุญเกิด	ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รองศาสตราจารย์เรวัต สุขสีกาญจน์	สำนักวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิดา วรรณพิรุณ	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ฝ่ายประสานงานและเผยแพร่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระยุทธ สุตสมบูรณ์	สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
---	---

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรรมสันต์ สุวรรณโรจน์	สาขาวิชานวัตกรรมคอมพิวเตอร์และอุตสาหกรรมดิจิทัล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุนทร ปลื้มสง	สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิลาวัณย์ จินวรรณ	สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมและโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์เทพ วีระพงศ์	สาขาวิชาอุตสาหกรรมและการผลิต คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัตยากร ไทยพันธ์	สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ฝ่ายจัดการ	
อาจารย์วัสสา รวยรวย	สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
อาจารย์วิศรุต ช่วยจันทร์	สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ดร.วรากรณ์ สาริษา	สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
อาจารย์อังกรสิริ อนุมณี	สาขาวิชานวัตกรรมการออกแบบ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
อาจารย์เปรมิกา แซ่เตียว	สาขาวิชาอุตสาหกรรมและการผลิต คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
อาจารย์ชญัญภาค ไชยพรรณ	สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมและโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรพรรณ อำนวยศิลป์	สาขาวิชานวัตกรรมคอมพิวเตอร์และอุตสาหกรรมดิจิทัล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
อาจารย์ประภัสสร กุลทอง	สาขาวิชาการจัดการนวัตกรรมอุตสาหกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีรพล ปานศรีนวล	สาขาวิชานวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
คณะผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบภาษาอังกฤษ	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โยฟ้า ตระกูลสันติ	สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมและjisติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ดร.ธานี จินตสุทนต์ศักดิ์	สาขาวิชานวัตกรรมคอมพิวเตอร์และอุตสาหกรรมดิจิทัล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ดร.ปิสุตา ลังศรีศรี	สาขาวิชาการจัดการนวัตกรรมอุตสาหกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ดร.จิราพร สุขกรง	สาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์คณาพร แก้วแกมจันทร์	สาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
Asst.Dr. Mohammed Yassin Mohammed Aba Sha'ar	สำนักวิทยบริการ และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้จัดการวารสาร	
นางเกวณีน เกื้อสุข	นักวิชาการศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
นายโพธิ์เศรษฐ์ โพธิ์ปลอด	นักวิชาการโสตทัศนศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
นางสาวชาลิสา พรหมณัฐ	นักวิเคราะห์นโยบายและแผน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
นางสาวพัชณีย์สินี แก้วคงจันทร์	นักวิชาการเงินและบัญชี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
นายศวีระ วิเศษโชค	นักวิชาการโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

ปก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย แก้วดี

สำนักงาน 1812 อาคาร 18 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจี่ อำเภอมะนัง นครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280
โทรศัพท์: 075-377-439 e-mail: technstru.editorjournal@gmail.com

เว็บไซต์วารสาร <https://ph03.tci-thaijo.org/index.php/AJITI>

พิมพ์ที่ สำนักงานหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ
นครศรีธรรมราช 1812 อาคาร 18
เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจี่ อำเภอมะนัง นครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280
โทรศัพท์บรรณาธิการ: 089-729-2549 e-mail editor: technstru.editorjournal@gmail.com

ข้อกำหนดเฉพาะของวารสาร

1. บทความที่ลงตีพิมพ์ทุกเรื่องได้รับการตรวจสอบทางวิชาการ โดยผู้ประเมินอิสระหรือพิชญพิจารณ์ (Peer review) ที่มีความเชี่ยวชาญจำนวนบทความละ 3 ท่าน
2. ข้อคิดเห็นใด ๆ ของบทความที่ลงตีพิมพ์ในวารสารวิชานี้เป็นของผู้เขียน คณะผู้จัดทำวารสารไม่จำเป็นต้องเห็นด้วย
3. กองบรรณาธิการวารสารวิชาไม่ได้สงวนสิทธิ์การคัดลอกแต่ให้อ้างอิงแสดงที่มา

ค่าธรรมเนียมการตีพิมพ์บทความ :

ไม่มีการเรียกเก็บค่าธรรมเนียมการตีพิมพ์บทความ ฉบับที่ 1-12 และเก็บค่าธรรมเนียมตั้งแต่ ฉบับที่ 13 เป็นต้นไป บทความละ 3,000 บาท สำหรับบุคลากร/นักศึกษา ในสังกัดมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช และ 4,000 บาท สำหรับบุคคลทั่วไป

บทบรรณาธิการ

“วารสารวิชาการนวัตกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี” ปัจจุบันเป็นฉบับที่ 1 ของปีที่ 3 โดยเป็นวารสารของหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้นักศึกษา คณาจารย์ บุคลากร นักวิชาการ ตลอดจนผู้สนใจทั้งภายในและภายนอกในการพัฒนางานวิจัย บทความวิชาการ บทความวิจารณ์ และบทความปริทัศน์ ได้มีช่องทางในการนำเสนอความคิด และผลผลิตจากการพัฒนางานวิจัยในระดับสูง สื่อสารผลงานวิชาการสู่ภายนอกอย่างเป็นระบบในช่องทางวิชาการ โดยการจัดทำวารสารมีเป้าหมายสู่การรับรองในกลุ่มภายในประเทศและวางกรอบสูงระดับนานาชาติในอนาคต

ขอบเขตของผลงานในวารสาร “วารสารวิชาการนวัตกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี” เน้นเผยแพร่บทความวิจัย บทความวิชาการ บทความวิจารณ์ และบทความปริทัศน์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บทความมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องอาทิเทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ อุตสาหกรรมศึกษา เทคนิคและอาชีวศึกษา อุตสาหกรรมศิลป์ สถาปัตยกรรมและการออกแบบ และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เพื่อในกรอบความคิดและการนำเสนอเป็นศาสตร์เดียวกัน โดยมีการจัดพิมพ์ฉบับนี้เป็นบทความวิจัยจำนวน 5 เรื่อง ในศาสตร์ทางเทคโนโลยีวัสดุอุตสาหกรรม เทคโนโลยีการผลิต เทคโนโลยีโยธา และออกแบบผลิตภัณฑ์

ขอขอบคุณความร่วมมือในการเผยแพร่ผลงานในรูปแบบของวารสารทางวิชาการในครั้งนี้ จากผู้เกี่ยวข้องหลากหลายฝ่าย ผู้สนใจตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ กองบรรณาธิการ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจประเมินบทความ (Peer reviewers) ทีมงานจัดทำสารสารทุกท่าน บรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวารสารฉบับนี้จะเป็นช่องทางใหม่ให้กับทุกคนที่สนใจและเป็นแหล่งสืบค้น เรียนรู้และอ้างอิงให้กับนักศึกษา คณาจารย์ บุคลากร นักวิชาการ ตลอดจนผู้สนใจทั้งภายในและภายนอก เพื่อประโยชน์แก่การพัฒนางานทางวิชาการให้มีคุณภาพต่อไป

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิศันย์ ศิริพันธ์

บรรณาธิการ

สารบัญ

	หน้า
วัตถุประสงค์ (Objectives)	A
กองบรรณาธิการวารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (Editorial Board of The Journal of Industrial Technology)	B
บทบรรณาธิการ	F
บทความวิจัย	
การทำนายยอดขายปูนซีเมนต์ ด้วยวิธีสมการเส้นถดถอยเชิงเส้นตรง: กรณีศึกษากลุ่มร้านจำหน่ายวัสดุ ก่อสร้างในอำเภอรัตถุมิ จังหวัดสงขลา ช่วงปี 2565-2567 Prediction of Cement Sales Using the Linear Regression Model Equation Method (2022-2024): A Case Study of Building Material Retail Stores in Rattaphum District, Songkhla Province	1-14
<i>Kantamon Sukkrajang, Tanarat Rattanakool, Chatchai Kaewdee, Weeraphol Pansrinual, and Weerayute Sudsomboon</i>	
การเพิ่มประสิทธิภาพของใบมีดผสมคอนกรีตเพื่อการผลิตคอนกรีตมวลเบาเซลลูลาร์ที่มีประสิทธิภาพ ยิ่งขึ้น: การวิเคราะห์เชิงทดลองเชิงเปรียบเทียบ Efficiency of Concrete Mixer Blades for Enhanced Cellular Lightweight Concrete Production: A Comparative Experimental Analysis	15-24
<i>Suwattana Nikhom, Ruamporn Nikhom, Kittiphoom Suppalakpanya Dittaporn Kaewmuneechoke, Patcharawan Kerjaroen, Nawara Nararas, Chatchai Kaewdee, Weerayute Sudsomboon, Weeraphol Pansrinual, and Pongtep Weerapong</i>	
การเพิ่มศักยภาพและสร้างเครือข่ายอุตสาหกรรมปุ๋ยเกษตรอินทรีย์แปรรูปในกำกับของศูนย์ส่งเสริม อุตสาหกรรม ภาคที่ 10 Potential Enhancement and Network Development of Processed Organic Agricultural Fertilizer Industry under the Direction of the Industrial Promotion Center Region 10	25-46
<i>Chatchai Kaewdee</i>	

นวัตกรรมสร้างสรรค์ ผลิตภัณฑ์หัตถศิลป์เชิงบูรณาการ จากภูมิปัญญาท้องถิ่นจังหวัดสระแก้ว Creative Innovation Integrative Handicraft Products from The Local Wisdom of Sa Kaeo Province	47-58
<i>Kriangsak Khiaomang</i>	
การสร้างตราสัญลักษณ์และการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์สมุนไพรกลุ่มวิสาหกิจชุมชน สัมมาชีพ บ้านเขาใหญ่ ตำบลพลวงทอง อำเภอปอทอง จังหวัดชลบุรี Branding and Packaging Design to Enhance Herbal Products of Community Enterprise Group, Ban Khao Yai Pluang Thong Subdistrict, Bo Thong District, Chon Buri Province	59-72
<i>Miyoung Seo</i>	
คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ	73
จริยธรรมในการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสาร (Publication Ehtics)	81
แบบฟอร์มการส่งต้นฉบับ	83
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและพิจารณาบทความวารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ปีที่ 3 เล่มที่ 1 (มกราคม – เมษายน 2568)	85
แบบประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับการตีพิมพ์บทความวิจัย/บทความ วิชาการวารสารนวัตกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตและคณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช	86
แบบสรุปผลการประเมินบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารนวัตกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตและคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช	87

การทำนายยอดขายปูนซีเมนต์ ด้วยวิธีสมการเส้นถดถอยเชิงเส้นตรง:
กรณีศึกษากลุ่มร้านจำหน่ายวัสดุก่อสร้างในอำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ช่วงปี 2565-2567
Prediction of Cement Sales Using the Linear Regression Model Equation
Method (2022-2024): A Case Study of Building Material Retail Stores in
Rattaphum District, Songkhla Province

กัณฑ์มน สุขกระจ่าง¹, ธนะรัตน์ รัตนกุล^{1*}, ฉัตรชัย แก้วดี², วีรพล ปานศรีนวล² และ วีระยุทธ สุดสมบูรณ์²
Kantamon Sukkrajang¹, Tanarat Rattanakool^{1*}, Chatchai Kaewdee², Weeraphol Pansrinual² and
Weerayute Sudsomboon²

¹ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

² หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: tanarat.ra@skru.ac.th

วันที่รับบทความ: 2 เมษายน 2568 ; วันที่ทบทวนบทความ: 11 เมษายน 2568 ; วันที่ตอบรับบทความ: 23 เมษายน 2568

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 30 เมษายน 2568

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่ายสำหรับพยากรณ์ยอดขายปูนซีเมนต์รายเดือน กลุ่มร้านจำหน่ายวัสดุก่อสร้างในอำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2565 ถึง กันยายน พ.ศ. 2567 (n=33) ผลการวิเคราะห์พบว่าสมการที่เหมาะสมที่สุด คือ $\hat{Y}_t = 1143.4 - 7.35X$ แสดงแนวโน้มยอดขาย ลดลงเฉลี่ย 7.35 กระสอบต่อเดือน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและยอดขายเป็น เชิงลบระดับปานกลาง ($r = -0.6613$) อย่างไรก็ตามแบบจำลองมีความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของยอดขายได้เพียง 43.7% ($R^2 = 0.437$) บ่งชี้ว่าปัจจัยอื่นที่ไม่ได้รวมในแบบจำลอง เช่น สภาพเศรษฐกิจ ฤดูกาล การแข่งขัน มีอิทธิพลอย่างมาก นอกจากนี้ การตรวจสอบข้อตกงเบื้องต้นพบ ข้อจำกัดสำคัญ โดยเฉพาะปัญหาสหสัมพันธ์อัตโนมัติ (Autocorrelation) ซึ่งมักพบในการใช้แบบจำลองพื้นฐานกับข้อมูลอนุกรมเวลา สมการที่ได้ถูกนำไปใช้พยากรณ์ยอดขายในอนาคต ซึ่งผลการพยากรณ์นี้ แม้จะมีข้อจำกัดสามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นประกอบการตัดสินใจในการวางแผนการผลิต การจัดการสินค้าคงคลัง และการกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาด โดยควรพิจารณาพร้อมกับปัจจัยอื่นและข้อจำกัดของแบบจำลอง

คำสำคัญ: พยากรณ์ยอดขาย ถดถอยเชิงเส้น ปูนซีเมนต์

Abstract: This research aimed to develop and evaluate a simple linear regression model for forecasting monthly cement sales in Rattaphum District, Songkhla Province, using data from January 2022 to September 2024 (n=33). The analysis revealed the most suitable equation to be $\hat{Y}_t = 1143.4 - 7.35X$ indicating a statistically significant decreasing trend ($p < 0.001$) in sales by an average of 7.35 sacks per month. The relationship between time and sales showed a

moderate negative correlation ($r = -0.6613$). However, the model's explanatory power was limited, with $R^2 = 0.437$ (43.7%), suggesting that other factors not included (e.g., economic conditions, seasonality, competition) significantly influence sales. Furthermore, checks of the underlying assumptions revealed important limitations, particularly significant positive autocorrelation, a common issue when applying basic models to time series data. The derived equation was used to forecast future sales. While subject to these limitations, these forecasts can provide preliminary information for decision-making in production planning, inventory management, and marketing strategy development, provided they are considered alongside other factors and the model's constraints.

Key words: Sales Forecasting, Linear Regression, Cement

1. บทนำ

อุตสาหกรรมก่อสร้างถือเป็นหนึ่งในภาคเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยมีปูนซีเมนต์เป็นวัสดุก่อสร้างหลักที่มีบทบาทสำคัญต่อการเติบโตของภาคส่วนนี้ การพยากรณ์ยอดขายปูนซีเมนต์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้ประกอบการ ผู้ผลิต และผู้วางแผนด้านเศรษฐกิจ เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต การจัดการสินค้าคงคลัง การบริหารต้นทุน และการกำหนดยุทธศาสตร์ทางธุรกิจ ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด ความแม่นยำในการพยากรณ์ยอดขายจะช่วยลดความเสี่ยงจากสินค้าล้นตลาดหรือขาดตลาด เพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน และสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันทางธุรกิจได้ [1] เช่นเดียวกับอุตสาหกรรมอื่น ๆ การพยากรณ์ยอดขายที่มีประสิทธิภาพเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำเนินธุรกิจอย่างยั่งยืน ดังที่ Chen., et al. [2] ได้กล่าวถึงความสำคัญของการพยากรณ์ยอดขายในอุตสาหกรรมแพชั่น ซึ่งช่วยในการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า และเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อยอดขายปูนซีเมนต์มีความหลากหลายและซับซ้อน ตั้งแต่ปัจจัยภายใน เช่น ราคา วัตถุดิบ ต้นทุนการผลิต และนโยบายการขาย ไปจนถึงปัจจัยภายนอก เช่น สภาพเศรษฐกิจ ฤดูกาล การแข่งขันในตลาด และนโยบายของรัฐบาล [3] ยิ่งไปกว่านั้น

การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมในอุตสาหกรรมก่อสร้าง รวมถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้บริโภค ล้วนส่งผลต่อความต้องการปูนซีเมนต์ ดังที่ Uras., et al. [4] ได้ศึกษาถึงพฤติกรรมราคา Bitcoin ที่มีความผันผวนสูง ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความท้าทายในการพยากรณ์ในตลาดที่มีความไม่แน่นอนสูง ในบริบทร้านจำหน่ายวัสดุก่อสร้างแห่งหนึ่งในอำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นกรณีศึกษาของงานวิจัยนี้ กำลังประสบปัญหาความผันผวนของยอดขายปูนซีเมนต์ในแต่ละเดือน โดยไม่มีเครื่องมือช่วยในการวางแผนการผลิตหรือจัดการสินค้าคงคลังที่เป็นระบบ ทำให้เกิดปัญหาสินค้าคงคลังเกินหรือขาด ส่งผลต่อต้นทุนและประสิทธิภาพในการบริหารจัดการธุรกิจ ดังนั้น การพัฒนาแบบจำลองการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำในระดับหนึ่งและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในบริบทของผู้ประกอบการรายย่อยจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้สามารถใช้ในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และช่วยลดความเสี่ยงจากความไม่แน่นอนของตลาด ซึ่งเป็นความต้องการที่งานวิจัยนี้มุ่งตอบสนอง

ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาการทำนายยอดขายปูนซีเมนต์ ด้วยวิธีสมการเส้นถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear regression model) สำหรับกรณีศึกษาร้านค้า

ในอำเภอรัตนบุรี จังหวัดสงขลา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ เบื้องต้น ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนธุรกิจได้ วิธีการถดถอยเชิงเส้นตรงเป็นวิธีการทางสถิติที่ได้รับความนิยมเนื่องจากมีความเรียบง่าย สามารถทำความเข้าใจและนำไปคำนวณได้ไม่ยาก อีกทั้งยังสามารถอธิบายแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างยอดขายกับเวลาได้อย่างชัดเจน [5] ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับผู้ประกอบการที่อาจไม่มีความเชี่ยวชาญด้านสถิติขั้นสูง อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้มีข้อจำกัดในการจับรูปแบบที่ซับซ้อนของข้อมูล ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความแม่นยำในการพยากรณ์ ดังที่ Nelvidawati [6] พบว่าแบบจำลองถดถอยเชิงเส้นมีความคลาดเคลื่อนสูงในการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝน เนื่องจากไม่สามารถพิจารณาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเชิงเส้นได้ครบถ้วน

อย่างไรก็ตาม การศึกษาเปรียบเทียบแบบจำลองต่าง ๆ เช่น งานวิจัยของ Mohamad Adam Bujang, et al. [7] ที่เปรียบเทียบการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple linear regression) และ แนวโน้มเชิงเส้นของโฮลท์ (Holt's linear trend) หรือ Nazir., et al. [8] ที่ใช้ ขั้นตอนวิธีการตามพีชพรรณวิทยา (Phenology based algorithm) และ แบบจำลองการถดถอยเชิงเส้น (Linear regression model) ในการประเมินผลผลิตข้าว หรือ Yu [9] ที่เปรียบเทียบป่าสุ่ม (Random forest) การถดถอยเชิงเส้น (Linear regression) และการถดถอยแบบแลนโซ (Lasso regression) ในการพยากรณ์ยอดขาย Walmart หรือ Madhukumar., et al. [10] ที่เปรียบเทียบแบบจำลองหลายรูปแบบในการพยากรณ์การใช้ไฟฟ้า จากงานวิจัยที่ผ่านมาล้วนมีการนำวิธีสมการเส้นถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear regression model) ไปเป็นส่วนหนึ่งในการค้นหาแบบจำลองที่เหมาะสมเพื่อนำเสนอข้อเสนอนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์และแนวทางในการพัฒนาแบบจำลองให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นในอนาคตต่อไปได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างสมการความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของยอดขายปูนซีเมนต์ในแต่ละเดือน ด้วยวิธีสมการเส้นถดถอยเชิงเส้นตรง กรณีศึกษา กลุ่มร้านจำหน่ายวัสดุก่อสร้างในอำเภอรัตนบุรี จังหวัดสงขลา

2.2 เพื่อวัดระดับความน่าเชื่อถือของความสัมพันธ์ของยอดขายปูนซีเมนต์

2.3 เพื่อทำนายค่าในอนาคตโดยใช้ค่าที่มีอยู่ด้วยวิธีฟอว์แคสชีส (Forecast sheet)

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ด้านเนื้อหา คือ การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาการทำนายยอดขายปูนซีเมนต์ ด้วยวิธีสมการเส้นถดถอยเชิงเส้นตรง

3.2 ด้านพื้นที่ พื้นที่ที่ทำการศึกษา คือ กลุ่มร้านจำหน่ายวัสดุก่อสร้างในอำเภอรัตนบุรี จังหวัดสงขลา

3.3 ด้านเวลา คือ มกราคม พ.ศ. 2565 ถึง กันยายน พ.ศ. 2567

4. วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัยสำหรับการทำนายยอดขายปูนซีเมนต์กลุ่มร้านจำหน่ายวัสดุก่อสร้างในอำเภอรัตนบุรี จังหวัดสงขลา โดยใช้แบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear regression model) สามารถปรับปรุงให้มีความชัดเจนและสอดคล้องกับงานวิจัยได้ ดังนี้

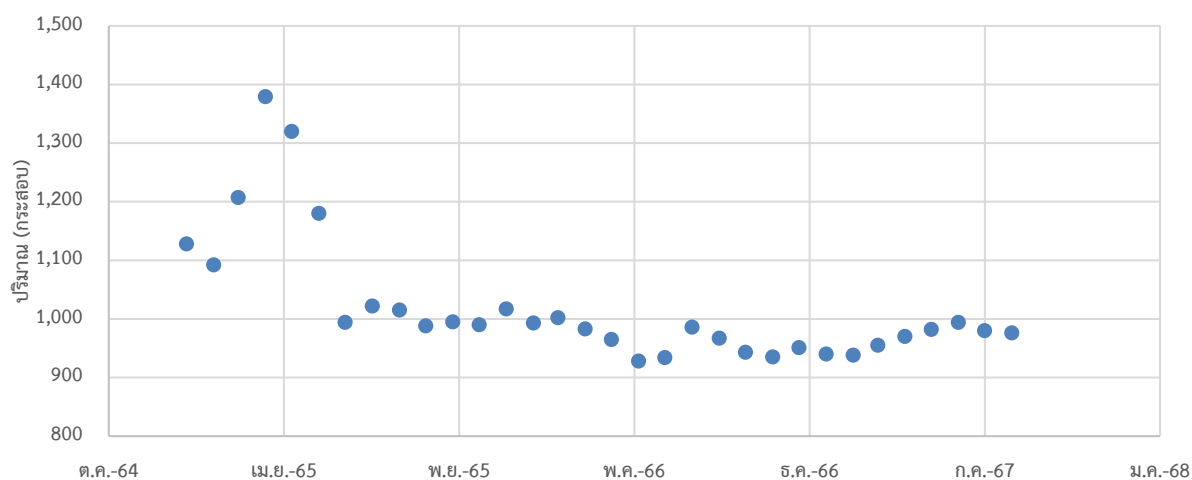
4.1 นิยามปัญหาและกำหนดตัวแปรตาม กำหนดปัญหาการวิจัยให้ชัดเจนว่า มีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์ยอดขายปูนซีเมนต์ของร้านจำหน่ายวัสดุก่อสร้างในอำเภอรัตนบุรี จังหวัดสงขลา โดยใช้วิธีถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear regression model) ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ยอดขายปูนซีเมนต์ของกลุ่มร้านจำหน่ายวัสดุก่อสร้างในอำเภอรัตนบุรี จังหวัดสงขลา

4.2 ตัวแปรอิสระและรวบรวมข้อมูล ระบุตัวแปรอิสระ (Independent variable) คือ ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2565 ถึง กันยายน พ.ศ. 2567 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ยอดขายปูนซีเมนต์ระยะเวลา 3 ปี ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2565 ถึง กันยายน พ.ศ. 2567

เดือน	2565	2566	2567
ม.ค.	1,128	1,017	940
ก.พ.	1,092	993	938
มี.ค.	1,207	1,002	955
เม.ย.	1,379	983	970
พ.ค.	1,320	965	982
มิ.ย.	1,180	928	994
ก.ค.	994	934	980
ส.ค.	1,022	986	976
ก.ย.	1,015	967	
ต.ค.	988	943	
พ.ย.	995	935	
ธ.ค.	990	951	

จากตารางที่ 1 ซึ่งแสดงข้อมูลยอดขายปูนซีเมนต์รายเดือนตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2565 ถึง กันยายน พ.ศ. 2567 ได้นำข้อมูลดังกล่าวมาสร้างกราฟการกระจาย (Scatter plot) เพื่อสำรวจความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างลำดับเวลา (X) กับยอดขาย (Y) ผลการพล็อตข้อมูล ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กราฟการกระจายของยอดขายปูนซีเมนต์รายเดือนเทียบกับลำดับเวลา (มกราคม 2565 ถึง กันยายน 2567)

จากภาพที่ 1 จากการสร้างกราฟการกระจายเบื้องต้น (Scatter plot) โดยใช้ข้อมูลยอดขายรายเดือน (ตารางที่ 1) เทียบกับลำดับเวลา พบว่าข้อมูลแสดงแนวโน้มความสัมพันธ์เชิงลบ ที่มีลักษณะใกล้เคียงเส้นตรง (Approximate linear trend) แม้จะมีการแกว่งตัวของข้อมูลในแต่ละเดือนก็ตาม ลักษณะเบื้องต้นนี้จึงสนับสนุนการเลือกใช้แบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นตรงเพื่อวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

4.3 สร้างแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้น ใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ในการสร้างแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นตรง [11] โดยใช้เทคนิคทางสถิติ คือ Least square method เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอย

ตรวจสอบสมมติฐานทางสถิติของแบบจำลองดังสมการที่ (1)

$$y = a + bx \dots\dots\dots (1)$$

y แทน ตัวแปรตาม (ตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์)

x แทน ตัวแปรอิสระ

a แทน จุดตัดแกน y (Y-intercept) หรือค่า y เมื่อ x = 0

b แทน ค่าความชันของเส้นตรง (Slope)

ค่าคงที่ a และ b สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (2) และ (3) เมื่อ n = จำนวนข้อมูล

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots\dots\dots (2)$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} \dots\dots\dots (3)$$

4.4 การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นตรง

เพื่อยืนยันความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์และการนำแบบจำลอง $Y_t = a + bX_t$ ไปใช้ได้ทำการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการถดถอยเชิงเส้นตรงโดยพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals, e_i) ซึ่งคำนวณจาก [12] ดังสมการ

$$e_i = Y_i - \hat{Y}_i = Y_i - (a + bX_i) \dots\dots\dots (5)$$

โดย

Y_i	คือ	ค่าสังเกตจริง
$\hat{Y}_i$	คือ	ค่าพยากรณ์ ณ เวลา X_i
a, b	คือ	ค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง

ข้อตกลงที่ตรวจสอบตามแนวทางมาตรฐาน [12], [13] ดังนี้

4.4.1 ความเป็นเส้นตรง (Linearity)

ตรวจสอบว่าความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y เป็นเส้นตรง โดยพิจารณาจากกราฟการกระจาย (Scatter Plot) ภาพที่ 1 และ กราฟค่าความคลาดเคลื่อนเทียบกับค่าพยากรณ์ (Residuals vs. Predicted Values Plot) หากเป็นเส้นตรง จุดใน Residual Plot ควรกระจายแบบสุ่มรอบศูนย์ ไม่มีรูปแบบโค้งงอ [12]

4.4.2 ความเป็นอิสระของค่าความคลาดเคลื่อน (Independence) ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อน (e_i) ณ เวลาต่างๆ เป็นอิสระต่อกัน (ไม่มี Autocorrelation) โดยใช้ สถิติดอร์บิน-วัตสัน (Durbin-Watson, DW) ซึ่งคำนวณจาก [12] ดังสมการ

$$DW = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} \dots\dots\dots (6)$$

โดยค่า DW ที่เข้าใกล้ 2 บ่งชี้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนค่อนข้างเป็นอิสระต่อกัน

4.4.3 การแจกแจงปกติของค่าความคลาดเคลื่อน (Normality) ตรวจสอบความคลาดเคลื่อน (e_i) มีการแจกแจงใกล้เคียงปกติ โดยพิจารณาจากฮิสโทแกรม (Histogram) และ กราฟ Q-Q Plot (Normal probability plot) ของค่า e_i [12]

4.4.4 ความคงที่ของความแปรปรวน (Homoscedasticity) ตรวจสอบความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน (e_i) คงที่ตลอดช่วงค่า X หรือ $\hat{Y}$ โดยพิจารณาจาก กราฟค่าความคลาดเคลื่อนเทียบกับค่าพยากรณ์ (Residuals vs. predicted values plot) การกระจายตัวของจุดควรมีความกว้างสม่ำเสมอ [12]

4.5 ประเมินความเหมาะสมของแบบจำลอง โดยใช้ค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

4.5.1 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient, r) ดังสมการที่ (7)

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \dots\dots\dots (7)$$

โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ (r) จะอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00

ถ้า r เข้าใกล้ค่า 1.00 จะเป็นค่ายืนยันตัวแปรตาม (ความต้องการแปรผันตรงกับตัวแปรต้น)

ถ้า r เข้าใกล้ค่า -1.00 จะเป็นการยืนยันว่าตัวแปรตามจะแปรผกผันกับตัวแปรต้น

ถ้า r เข้าใกล้ 0 บ่งชี้ว่าตัวแปรต้นกับตัวแปรตามไม่ได้มีความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างกัน แต่อาจมีความสัมพันธ์ในลักษณะอื่นได้

4.3.2 การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significance) สามารถทดสอบทางสถิติ ดังนี้

1) การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ความชัน (t-test for slope coefficient, b) ใช้ทดสอบสมมติฐานว่าค่าความชันที่แท้จริงในประชากร (β) แตกต่างจากศูนย์หรือไม่ หากปฏิเสธ H_0 แสดงว่าตัวแปรเวลา (X) มีอิทธิพลต่อยอดขาย (Y) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเชิงเส้นตรง การทดสอบนี้อาศัยค่า t-statistic ซึ่งคำนวณจาก [12] ดังสมการที่ 8

$$t = b/SE(b) \dots\dots\dots(8)$$

โดย $SE(b)$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความชัน b

2) การทดสอบนัยสำคัญของแบบจำลองโดยรวม (F-test for overall significance) สำหรับการถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่าย ผลการทดสอบ F-test จะเทียบเท่ากับการทดสอบ t-test ของค่าความชัน ใช้ทดสอบสมมติฐานว่าแบบจำลองโดยรวมมีนัยสำคัญหรือไม่ (H_0 : แบบจำลองไม่มีนัยสำคัญ vs H_1 : แบบจำลองมีนัยสำคัญ) การทดสอบนี้อาศัยค่า F-statistic ซึ่งคำนวณจากอัตราส่วนความแปรปรวนที่อธิบายได้โดยแบบจำลองต่อความแปรปรวนที่อธิบายไม่ได้

4.6 พยากรณ์ยอดขายปูนซีเมนต์ ใช้แบบจำลองที่ผ่านการประเมินแล้ว ในการพยากรณ์ยอดขายปูนซีเมนต์ในช่วงเวลาที่ต้องการ โดยแทนค่าตัวแปรอิสระที่ต้องการพยากรณ์ลงในสมการถดถอย ด้วยฟอร์มแคสชีส (Forecast sheet)

5. ผลการวิจัย

ผลการทำนายยอดขายปูนซีเมนต์ ด้วยวิธีสมการเส้นถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear regression model) กรณีศึกษา อ.รัตนภูมิ จ.สงขลา มีรายละเอียดการวิจัย ดังนี้

5.1 ผลสร้างสมการความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของยอดขายปูนซีเมนต์ในแต่ละเดือน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลการคำนวณเพื่อหาสมการความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง

ปี	เดือน	x^2	กระสอบ	y^2	xy
	(x)		(y)		
65	ม.ค.	1	1,128	1,272,384	1128
	ก.พ.	4	1,092	1,192,464	2184
	มี.ค.	9	1,207	1,456,849	3621
	*	*	*	*	*
	*	*	*	*	*
	ธ.ค.	144	990	980,100	11,880
66	ม.ค.	169	1,017	1,034,289	13,221
	ก.พ.	196	993	986,049	13,902
	มี.ค.	225	1,002	1,004,004	15,030
	*	*	*	*	*
	ธ.ค.	576	951	904,401	22,824
67	ม.ค.	625	940	883,600	23,500
	ก.พ.	676	938	879,844	24,388
	มี.ค.	729	955	912,025	25,785
	*	*	*	*	*
	*	*	*	*	*
	ส.ค.	1,089	960	921,600	31,680
รวม	561	12,529	33,609	34,601,013	549,364

จากตารางที่ 2 นำไปสู่สร้างสมการความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และทำนายยอดขายในอนาคต ดังนี้

หาค่า b จากสมการที่ 2

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots\dots\dots(9)$$

$$= \frac{33(549,364) - (561)(33,609)}{33(12,529) - (561)^2}$$

$$= -7.35$$

1) หาค่า a จากสมการที่ 1

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} \dots\dots\dots(10)$$

$$= \frac{33,609 - [(-7.35)(561)]}{33}$$

$$= 1,143.4$$

- 2) นำค่า a และ b ที่คำนวณได้ แทนค่าในสมการที่ 1 (สมมติต้องการพยากรณ์เดือนที่ 34)

$$\begin{aligned} y_{34} &= 1,143.4 + (-7.35)(34) \\ &= 893.5 \end{aligned}$$

จากสมการแสดงความสัมพันธ์ อธิบายได้ว่าจากสมการแนวโน้มเชิงเส้น y_{34} หมายถึง ค่าที่ทำนายของตัวแปร y ณ เวลาหรือจุดข้อมูลที่ 34 โดยที่ 1,143.4 คือค่าคงที่หรือจุดตัดแกน y (ค่าของ y เมื่อ $x = 0$) และ -7.35 คือ ค่าความชันของเส้นแนวโน้ม ซึ่งแสดงถึงอัตราการเปลี่ยนแปลงของ y ต่อการเปลี่ยนแปลง 1 หน่วยของ x ส่วน 34 หมายถึง ค่าของตัวแปร x ซึ่งในที่นี้จะเป็นเวลา ลำดับข้อมูล หรือตัวแปรอิสระอื่นๆ สรุปได้ว่าสมการความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของยอดขายปูนซีเมนต์ระยะเวลา 3 ปี ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2565 ถึงกันยายน พ.ศ. 2567 สามารถเขียนเป็นสมการเส้นถดถอยเชิงเส้นตรงได้ ดังนี้

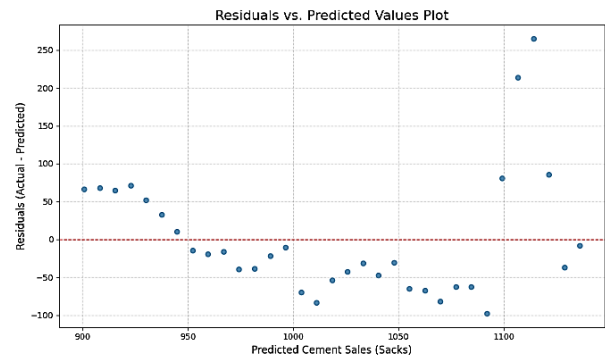
$$\hat{Y}_t = 1143.4 - 7.35X \dots\dots\dots (11)$$

จากสมการนี้แสดงให้เห็นว่าค่าของ y มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากความชันเป็นลบ (-7.35) นั่นหมายความว่าทุก ๆ ครั้งที่ x เพิ่มขึ้น 1 หน่วย ค่าของ y จะลดลง 7.35 หน่วย และเมื่อ $x = 34$, ค่าที่ทำนายของ y คือ 893.5

5.2 ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น

เพื่อให้มั่นใจในความน่าเชื่อถือของสมการถดถอย การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นตามวิธีการกล่าวไว้ข้างต้น มีผลรายการตรวจสอบ ดังนี้

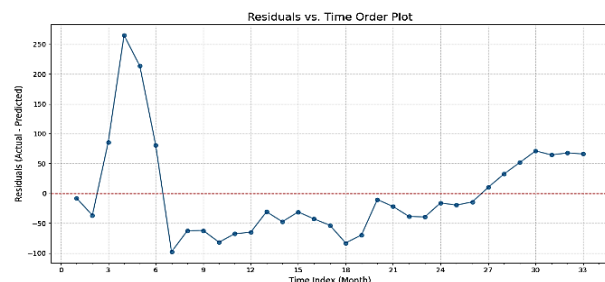
5.2.1 ผลความเป็นเส้นตรง (Linearity) สำหรับข้อตกลงด้านความเป็นเส้นตรง (Linearity) ได้ทำการตรวจสอบจากกราฟค่าความคลาดเคลื่อนเทียบกับค่าพยากรณ์ (Residuals vs. predicted values plot) ดังแสดงใน ภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ค่าความคลาดเคลื่อนเทียบกับค่าพยากรณ์ (Residuals vs. Predicted values plot)

จากภาพที่ 2 ใช้ประเมินความเป็นเส้นตรง โดยหลักการแล้ว จุดควรกระจายแบบสุ่มรอบเส้นศูนย์ จากกราฟ พบว่าการกระจายตัว ไม่เป็นแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ โดยมีแนวโน้มที่ค่าความคลาดเคลื่อนจะเป็นบวก (แบบจำลองพยากรณ์ต่ำไป) เมื่อค่าพยากรณ์มีค่าต่ำหรือสูง และกระจายตัวค่อนข้างใกล้ศูนย์ในช่วงกลาง ลักษณะนี้อาจบ่งชี้ถึง ความโค้งเล็กน้อย (Slight curve) ในความสัมพันธ์ที่แท้จริง ดังนั้น ข้อตกลงด้านความเป็นเส้นตรงจึงอาจ ไม่สมบูรณ์นัก แต่ยังพอรับได้สำหรับแบบจำลองพื้นฐานนี้ โดยถือเป็นข้อจำกัดสำคัญของแบบจำลอง

5.2.2 ความเป็นอิสระของค่าความคลาดเคลื่อน (Independence) การตรวจสอบความเป็นอิสระของค่าความคลาดเคลื่อน ซึ่งสำคัญสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลา ได้ดำเนินการโดยใช้กราฟค่าความคลาดเคลื่อนเทียบกับลำดับเวลา (Residuals vs. Time Order Plot) ดังภาพที่ 3 และค่าสถิติดอร์บิน-วัตสัน (DW)



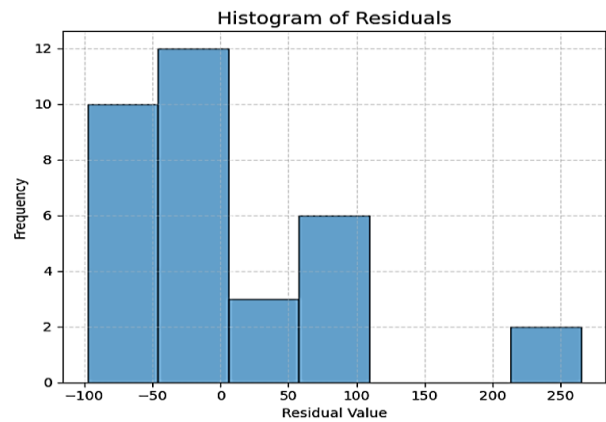
ภาพที่ 3 ค่าความคลาดเคลื่อนเทียบกับลำดับเวลา (Residuals vs. Time Order Plot)

จากภาพที่ 3 พบว่าค่าความคลาดเคลื่อน มีลักษณะการแกว่งตัวที่ไม่สม่ำเสมอเส้นศูนย์ โดยมีช่วงที่ ค่าบวกหรือลบเกาะกลุ่มกัน ซึ่งอาจบ่งชี้ถึง สหสัมพันธ์ อัตโนมิติ (Autocorrelation) ในข้อมูล นอกจากนี้ ค่าสถิติ Durbin-Watson (DW) ที่คำนวณได้ คือ 0.5280 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 2 อย่างมาก ยืนยันถึงการมีอยู่ของ สหสัมพันธ์อัตโนมิติเชิงบวกที่ชัดเจน ในค่าความ คลาดเคลื่อน การมีอยู่ของ Autocorrelation นี้แสดงว่า ข้อตกลงด้านความเป็นอิสระของค่าความคลาดเคลื่อน สำหรับแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่าย ไม่ได้ รับการตอบสนองอย่างสมบูรณ์ สำหรับข้อมูลชุดนี้ ซึ่งเป็น ข้อจำกัดทางสถิติที่ทราบกันดีเมื่อใช้แบบจำลองพื้นฐาน กับข้อมูลอนุกรมเวลา และอาจส่งผลต่อความแม่นยำของ การทดสอบนัยสำคัญบางประการ

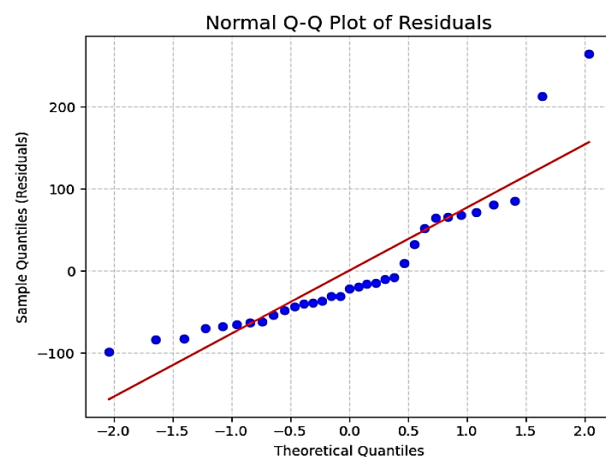
อย่างไรก็ตาม ดังที่กล่าวไว้ในระเบียบวิธีวิจัย วัตถุประสงค์หลักของการศึกษานี้คือการสร้างและ ประเมินแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่าย เพื่อ เป็นเครื่องมือพื้นฐานในการทำความเข้าใจแนวโน้มหลัก และเป็นจุดเริ่มต้นสำหรับการพยากรณ์เบื้องต้น ที่ผู้ประกอบการอาจนำไปประยุกต์ใช้ได้สะดวก แม้จะพบ ปัญหา Autocorrelation จึงยังคงนำเสนอผลการ วิเคราะห์จากแบบจำลองเชิงเส้นตรงอย่างง่ายนี้ ต่อไป เพื่อให้เห็นถึงประสิทธิภาพและข้อจำกัดของมัน ในบริบทจริง แต่ผู้ใช้งานควร ตระหนักถึงข้อจำกัดนี้ อย่างยิ่ง และทราบว่าการพยากรณ์หรือการทดสอบ สมมติฐานจากแบบจำลองนี้อาจมีความคลาดเคลื่อน สูงกว่าที่ควรจะเป็น การใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรม เวลาที่ ซับซ้อนขึ้น (เช่น ARIMA หรือการปรับแก้ Autocorrelation) จึงเป็นแนวทางที่แนะนำสำหรับการ วิเคราะห์ในเชิงลึกหรือการพยากรณ์ที่ต้องการความ แม่นยำสูงขึ้นในอนาคต

5.2.3 การแจกแจงปกติ ของค่าความ คลาดเคลื่อน (Normality) ข้อตกลงด้านการแจกแจงปกติ ของค่าความคลาดเคลื่อน (Normality of errors) ได้รับการตรวจสอบโดยใช้ฮิสโตแกรม (Histogram) และกราฟ

Q-Q Plot (Normal probability plot) ของค่าความ คลาดเคลื่อน ดังภาพที่ 4 และ 5 รวมถึงการทดสอบทาง สถิติ Shapiro-Wilk ดังตารางที่ 3



ภาพที่ 4 ฮิสโตแกรมของค่าความคลาดเคลื่อน



ภาพที่ 5 กราฟ Q-Q Plot ของค่าความคลาดเคลื่อน

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบ Shapiro-Wilk สำหรับการ แจกแจงปกติของค่าความคลาดเคลื่อน

สถิติทดสอบ (Statistic)	ค่า P-value	ระดับนัยสำคัญ (α)	ผลการ ตัดสินใจ
0.8407	0.0002	0.05	ปฏิเสธ H_0

จากภาพที่ 4 และตารางที่ 3 พบว่าการกระจาย ตัว ไม่สอดคล้องกับการแจกแจงปกติอย่างชัดเจน โดยมี ลักษณะเบ้ขวาและจุดใน Q-Q Plot เบี่ยงเบนออกจาก แนวเส้นตรง ผลนี้ได้รับการยืนยันจากการทดสอบ Shapiro-Wilk test ซึ่งให้ค่า p-value = 0.0002 ต่ำกว่า ระดับนัยสำคัญ 0.05 อย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าข้อตกลง

ด้านการแจกแจงปกติไม่ได้รับการตอบสนอง การที่ค่าความคลาดเคลื่อนไม่เป็นไปตามการแจกแจงปกติอาจส่งผลกระทบต่อความแม่นยำของการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ (t-test, F-test) และช่วงความเชื่อมั่นของพารามิเตอร์ที่ได้จากแบบจำลองนี้

อย่างไรก็ตาม ตามวัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยนี้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาแบบจำลองเชิงเส้นตรงอย่างง่าย เพื่ออธิบายแนวโน้มหลักของยอดขายปูนซีเมนต์ตามเวลา และเพื่อให้ได้สมการพยากรณ์เบื้องต้นที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้โดยง่าย แม้จะพบการละเมิดข้อตกลงด้านการแจกแจงปกตินี้ก็ตาม ค่าประมาณของสัมประสิทธิ์การถดถอย (a และ b) ที่ได้จากวิธี Least Squares ยังคงเป็นค่าประมาณที่ไม่เอนเอียง (Unbiased) และสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับทิศทางและขนาดของแนวโน้มได้ ดังนั้นจึงยังคงใช้แบบจำลองเชิงเส้นตรงที่ได้ ($Y_t = 1143.4 - 7.35X$) ในการวิเคราะห์แนวโน้มและการพยากรณ์ต่อไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

5.2.4 ความคงที่ของความแปรปรวน (Homoscedasticity) การตรวจสอบความคงที่ของความแปรปรวน โดยใช้กราฟค่าความคลาดเคลื่อนเทียบกับค่าพยากรณ์ (ภาพที่ 2) พบว่าการกระจายตัวของค่าความคลาดเคลื่อนในแนวตั้งมีแนวโน้มกว้างขึ้น เมื่อค่าพยากรณ์สูงขึ้น ซึ่งบ่งชี้ถึงปัญหา ความแปรปรวนไม่คงที่ (Heteroscedasticity) อย่างไรก็ตาม สำหรับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ที่มุ่งเน้นการสร้างแบบจำลองพื้นฐานเพื่ออธิบายแนวโน้มหลัก และพิจารณาถึงความเรียบง่ายในการนำไปใช้ แม้จะพบข้อบ่งชี้ถึง Heteroscedasticity การเปลี่ยนแปลงความแปรปรวนอาจยังไม่รุนแรงมากพอที่จะทำให้แบบจำลองเชิงเส้นตรงที่ได้ ($Y_t = 1143.4 - 7.35X$) ไม่สามารถให้ภาพรวมของแนวโน้มได้จึงยังคงใช้แบบจำลองเชิงเส้นตรงนี้ในการวิเคราะห์ต่อไป แต่ตระหนักว่าปัญหา Heteroscedasticity ที่พบนี้เป็นข้อจำกัดหนึ่ง ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความแม่นยำของช่วงความเชื่อมั่นและการทดสอบนัยสำคัญบางประการ และเป็น

ประเด็นที่ควรพิจารณาปรับปรุงในงานวิจัยหรือการพัฒนาแบบจำลองในอนาคต

5.3 การประเมินระดับความน่าเชื่อถือของความสัมพันธ์ระหว่างยอดขายปูนซีเมนต์กับเวลา

หลังจากได้สมการถดถอยเชิงเส้นตรงและตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นแล้ว ได้ทำการประเมินความเหมาะสมของแบบจำลองเพื่อวัดระดับความสัมพันธ์และนัยสำคัญทางสถิติ ดังนี้

5.3.1 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient, r) จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีถดถอยเชิงเส้นตรง พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) มีค่าเท่ากับ -0.6613 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์เชิงลบระดับปานกลางระหว่างยอดขายปูนซีเมนต์กับระยะเวลา ซึ่งหมายความว่าเมื่อเวลาผ่านไป ยอดขายมีแนวโน้มลดลงอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ ค่า R-squared (r^2) เท่ากับ 0.437 บ่งชี้ว่าแบบจำลองสามารถอธิบายความแปรปรวนของยอดขายได้ร้อยละ 43.7 ส่วนที่เหลืออาจเกิดจากปัจจัยอื่นนอกเหนือจากที่นำมาวิเคราะห์ เช่น สภาพเศรษฐกิจ ฤดูกาล หรือการแข่งขันในตลาด

5.3.2 ผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ (Statistical significance) ผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นตรง การวิเคราะห์นัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ความชันและแบบจำลองโดยรวม ดังตารางที่ 4

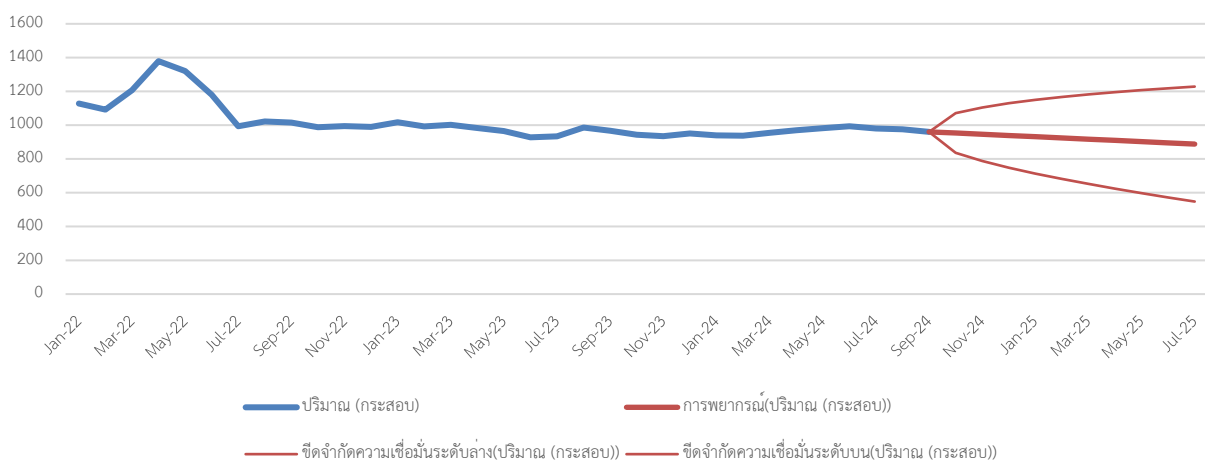
ตารางที่ 4 ผลการทดสอบ t-test สำหรับสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเวลา (Time index)

ตัวแปร (Predictor)	สัมประสิทธิ์ (b)	Std. Error (SE)	t-value	P-value
ค่าคงที่ (Intercept)	1142.9678	29.3917	38.888	< 0.001
เวลา (Time index)	-7.3118	1.5084	-4.847	< 0.001
สถิติแบบจำลอง:				
$R^2 = 0.431$				
$F(1, 31) = 23.50$				
$p (F\text{-test}) < 0.001$				

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ความชัน (Slope Coefficient Significance) ผลการทดสอบ t-test สำหรับสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเวลา (Time Index) แสดงค่า $t = -4.847$ และ $p\text{-value} < 0.001$. ค่า $p\text{-value}$ ที่ต่ำกว่าระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ อย่างมีนัยสำคัญนี้ บ่งชี้ถึงการปฏิเสธสมมติฐานหลัก ($H^0: \beta_{TimeIndex} = 0$) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ตัวแปรเวลา มีความสัมพันธ์เชิงลบกับยอดขายปูนซีเมนต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนัยสำคัญของแบบจำลองโดยรวม (Overall Model Significance) ด้วยผลการทดสอบ F-test ให้ค่า $F(1, 31) = 23.50$ โดยมีค่า $p\text{-value} < 0.001$. ค่า $p\text{-value}$ ที่ต่ำกว่าระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ อย่างมีนัยสำคัญ ยืนยันการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0 : แบบจำลองไม่มีนัยสำคัญ)

ลดลงอย่างชัดเจนในช่วงกลางปี 2565 โดยข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์ครอบคลุมช่วงเวลาตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2565 ถึงกันยายน พ.ศ. 2567 และทำการพยากรณ์ต่อเนื่องไปจนถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2568

ผลการพยากรณ์ (เส้นสีแดง) แสดงค่าคาดการณ์ยอดขายในหน่วยกระสอบ โดยมีช่วงความเชื่อมั่นที่ระดับบนและล่าง (เส้นสีแดงบาง) ครอบคลุมช่วงที่อาจเกิดขึ้นได้จริง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนกำลังการผลิต การบริหารสินค้าคงคลัง และการคาดการณ์รายได้ในอนาคต เส้นสีน้ำเงินแสดงปริมาณยอดขายจริงที่ผ่านมา เส้นแดงตรงกลางคือ การพยากรณ์ยอดขายในอนาคต เส้นแดงด้านบนและด้านล่างแสดงช่วงค่าความเชื่อมั่น (Confidence Interval) ซึ่งช่วยให้เห็นความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 กราฟแสดงผลการพยากรณ์ยอดขายปูนซีเมนต์ (หน่วย: กระสอบ) พร้อมช่วงความเชื่อมั่นจากข้อมูลช่วง มกราคม 2565 – กรกฎาคม 2568

สรุปได้ว่าแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นตรงโดยรวม มีความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของยอดขายปูนซีเมนต์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5.4 การพยากรณ์ ยอดขายปูนซีเมนต์ ในอนาคต

การวิเคราะห์ข้อมูลการขายปูนซีเมนต์ในอดีต ด้วยเทคนิค Forecast Sheet จากโปรแกรม Microsoft Excel แสดงให้เห็นแนวโน้มยอดขายในช่วงปี พ.ศ. 2565 ถึงกลางปี 2567 มีลักษณะค่อนข้างคงที่หลังจากมีการ

6. การสรุปผลและอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่ายสำหรับพยากรณ์ยอดขายปูนซีเมนต์รายเดือน ในอำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2565 ถึง กันยายน พ.ศ. 2567 ผลการวิเคราะห์พบว่าสมการถดถอยที่เหมาะสมที่สุด คือ

$$\hat{Y}_t = 1143.4 - 7.35X \dots\dots\dots(12)$$

ซึ่งบ่งชี้ถึง แนวโน้มยอดขายที่ลดลงเฉลี่ย 7.35 กระสอบต่อเดือน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$ สำหรับทั้ง t-test ของความชัน และ F-test ของแบบจำลองโดยรวม) โดยมีความสัมพันธ์เชิงลบใน ระดับปานกลาง ระหว่างเวลาและยอดขาย ($r = -0.6613$) ผลการประเมินแบบจำลองเผยให้เห็นข้อจำกัดที่สำคัญหลายประการ ประการแรก ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำเพียง 0.437 (43.7%) ซึ่งหมายความว่าตัวแปรเวลาเพียงอย่างเดียวสามารถอธิบายความผันแปรของยอดขายปูนซีเมนต์ได้ไม่ถึงครึ่ง ยังมีปัจจัยอื่นอีกมาก (56.3%) ที่ส่งผลกระทบต่อยอดขายซึ่งแบบจำลองนี้ไม่ได้รวมไว้ ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Liu [2] ที่เน้นย้ำความสำคัญของการพิจารณาปัจจัยหลายตัวแปรในการสร้างแบบจำลองพยากรณ์ที่แม่นยำ แสดงให้เห็นว่าปัจจัยภายนอก เช่น สภาพเศรษฐกิจ ฤดูกาล โครงการก่อสร้างในพื้นที่ และการแข่งขันทางการตลาด น่าจะมีบทบาทสำคัญต่อยอดขายปูนซีเมนต์ในพื้นที่ศึกษา และการขาดปัจจัยเหล่านี้เป็นสาเหตุหลักของค่า R^2 ที่ต่ำ ประการที่สอง การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการถดถอยเชิงเส้นตรง พบว่าแบบจำลอง ไม่ตอบสนองต่อข้อตกลงที่สำคัญหลายข้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหา สหสัมพันธ์อัตโนมัติ เชิงบวกที่ชัดเจน (Clear positive autocorrelation) ซึ่งยืนยันจากทั้งลักษณะการเกาะกลุ่มของค่าความคลาดเคลื่อนในกราฟ Residuals vs. Time Order (รูปที่ 3) และค่า Durbin-Watson ที่ต่ำมาก ($DW \approx 0.528$) นอกจากนี้ยังพบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงปกติ (Non-normality) อย่างชัดเจน (p -value ≈ 0.0002 จาก Shapiro-Wilk test; รูปที่ 4) และมีข้อบ่งชี้ถึงปัญหา ความแปรปรวนไม่คงที่ (Heteroscedasticity) โดยความแปรปรวนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อค่าพยากรณ์สูง รวมถึงข้อสังเกตว่า ความเป็นเส้นตรง (Linearity) อาจไม่สมบูรณ์นัก การที่แบบจำลองไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นเหล่านี้ โดยเฉพาะ Autocorrelation และ Non-normality เป็นปัญหาที่พบ

บ่อยเมื่อประยุกต์ใช้แบบจำลองถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่ายกับข้อมูลอนุกรมเวลาโดยตรง ดังที่ตำราเศรษฐมิติมาตรฐานได้กล่าวถึง [12], [13] ปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อความน่าเชื่อถือของผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ (p -values), ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard errors) และช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้ ซึ่งหมายความว่าแม้ค่าสัมประสิทธิ์แนวโน้ม (-7.35) จะยังคงเป็นค่าประมาณที่ไม่เอนเอียง แต่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติที่รายงานอาจไม่ถูกต้องนัก

ข้อจำกัดที่พบนี้ยังสะท้อนถึงความซับซ้อนในการพยากรณ์ยอดขาย และชี้ให้เห็นว่าแบบจำลองที่ซับซ้อนกว่าอาจมีความเหมาะสมมากกว่า ดังเช่นงานวิจัยของ Md Rokibul Hasan [14] และ Taufiqh and Ambarwati [15] ที่พบว่าเทคนิค Machine learning เช่น Gradient boosting หรือ Neural network สามารถให้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำกว่า Linear regression สำหรับข้อมูลสินค้าประเภทอื่น ซึ่งอาจเป็นเพราะความสามารถในการจับรูปแบบที่ไม่เป็นเชิงเส้นหรือความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนได้ดีกว่า นอกจากนี้ การไม่ได้พิจารณาปัจจัยด้าน แนวโน้มที่ซับซ้อนและฤดูกาล ตามที่ Naresh Kumar Reddy [16] เน้นย้ำ ก็อาจเป็นสาเหตุสำคัญของทั้งค่า R^2 ที่ต่ำและปัญหา Autocorrelation ที่พบในการศึกษานี้ ถึงแม้ว่าการนำเสนอ Least Square Method ในงานของ Juliana., et al. [17] จะแสดงให้เห็นว่าวิธีการนี้ยังคงเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่น่าสนใจ แต่ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้ในรูปแบบเชิงเส้นตรงอย่างง่ายสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาชุดนี้ มีข้อจำกัดทางสถิติที่สำคัญซึ่งต้องตระหนักถึง

อย่างไรก็ตาม สำหรับกรณีศึกษาของกลุ่มร้านค้าวัสดุก่อสร้างในอำเภอรัตนภูมิ ซึ่งอาจต้องการเครื่องมือพยากรณ์เบื้องต้นที่เข้าใจง่ายและนำไปใช้งานได้โดยไม่ซับซ้อน แบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นตรงที่พัฒนาขึ้นนี้ ยังคงมีคุณค่าในทางปฏิบัติ มันสามารถให้ภาพรวมของแนวโน้มยอดขายหลัก (การลดลง) ได้อย่างชัดเจน ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการวางแผนเชิงกลยุทธ์เบื้องต้น

เช่น การปรับสต็อกสินค้า หรือการพิจารณากลยุทธ์การตลาดเพื่อกระตุ้นยอดขาย แม้ว่าความแม่นยำในการพยากรณ์จุดต่อจุด (Point forecast accuracy) อาจมีจำกัด และการอนุมานทางสถิติควรทำด้วยความระมัดระวังเนื่องจากการไม่ตอบสนองต่อข้อตกลงเบื้องต้นบางประการ แต่ในฐานะเครื่องมือตั้งต้น แบบจำลองนี้สามารถช่วยให้ผู้ประกอบการเห็นทิศทางและเริ่มนำข้อมูลมาใช้ประกอบการตัดสินใจได้ดีกว่าการคาดการณ์โดยไม่มีหลักเกณฑ์

โดยสรุปแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่ายที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในระดับหนึ่งสำหรับนักศึกษา ในการบ่งชี้แนวโน้มระยะกลางและเป็นจุดเริ่มต้นสำหรับการวางแผนทางธุรกิจ แม้จะมีข้อจำกัดทางสถิติซึ่งควรตระหนักถึง และเปิดโอกาสสำหรับการพัฒนาไปสู่แบบจำลองที่ซับซ้อนและแม่นยำยิ่งขึ้นในอนาคต

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 การนำไปใช้งาน

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยการพยากรณ์ยอดขายปูนซีเมนต์กลุ่มร้านจำหน่ายวัสดุก่อสร้างในอำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลาไปใช้งาน สามารถนำข้อมูลการพยากรณ์มาปรับแผนการผลิตและการจัดการสินค้าคงคลังให้สอดคล้องกับความต้องการ ลดความเสี่ยงสินค้าขาดตลาดหรือสินค้าคงคลังเกิน รวมถึงกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาด เช่น การส่งเสริมการขาย การกำหนดราคา และการจัดจำหน่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ควรศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อยอดขายที่ไม่ได้รวมอยู่ในแบบจำลอง เช่น ฤดูกาล สภาพเศรษฐกิจ และการแข่งขัน เพื่อปรับปรุงความแม่นยำ และควรพัฒนาแบบจำลองโดยทดลองใช้วิธีการ Machine Learning อื่นๆ เช่น Gradient Boosting, Random Forest, หรือ Neural Network เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ รวมถึงรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม เช่น ข้อมูลสภาพอากาศ กิจกรรมส่งเสริมการขายของคู่แข่ง และนโยบายรัฐบาล และปรับปรุง

แบบจำลองให้ทันสมัยอยู่เสมอเมื่อมีข้อมูลใหม่ๆ เพื่อให้การพยากรณ์แม่นยำและสะท้อนสถานการณ์ปัจจุบัน สุดท้าย ควรใช้ข้อมูลการพยากรณ์ร่วมกับข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ และพิจารณาของของผู้เชี่ยวชาญประกอบการตัดสินใจทางธุรกิจ

7.2 ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาเพื่อขยายผลต่อไป

เพื่อต่อยอดการวิจัยการพยากรณ์ยอดขายปูนซีเมนต์นี้ ควรขยายขอบเขตการศึกษาไปยังพื้นที่อื่นๆ เช่น จังหวัดหรือภูมิภาคอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อยอดขายและพัฒนากลยุทธ์ที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ รวมถึงศึกษาปัจจัยเชิงลึกเพิ่มเติมที่อาจมีผลต่อยอดขายปูนซีเมนต์ เช่น นโยบายภาครัฐ โครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ ราคาบ้านและที่ดิน เป็นต้น และพฤติกรรมผู้บริโภค ควรพัฒนาแบบจำลองให้มีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น การใช้ Deep Learning หรือแบบจำลองที่สามารถรองรับข้อมูลที่ไม่เป็นเชิงเส้น เป็นต้น และพิจารณาการใช้ข้อมูลที่มีความถี่สูงขึ้น เช่น ข้อมูลรายวันหรือรายสัปดาห์ เพื่อให้จับรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของยอดขายได้แม่นยำยิ่งขึ้น เป็นต้น นอกจากนี้ ควรมีการพัฒนาเว็บหรือเครื่องมือที่ใช้งานง่าย เช่น Dashboard เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงและนำข้อมูลการพยากรณ์ไปใช้ประโยชน์ได้สะดวก รวมถึง ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพเพิ่มเติม เช่น การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ หรือกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้เข้าใจถึงปัจจัยที่มีผลต่อยอดขายในเชิงลึก และนำข้อมูลเชิงคุณภาพมาประกอบการพัฒนารูปแบบจำลองให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และสุดท้าย ควรเผยแพร่ผลการวิจัยและแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้ผู้ประกอบการหน่วยงานภาครัฐ และผู้ที่สนใจสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง และเกิดประโยชน์สูงสุด

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] Suwanno, T. 2023. *Situation of Cement Industry in Thailand 2023*. [Online]. Available: <https://www.dpim.go.th/service/download?articleid=17266&F=39760> Accessed 17 January 2024.
- [2] Chen, D. and et al. 2022. "Sales Forecasting for Fashion Products Considering Lost Sales," *Applied Sciences*. 12(14): pp. 7081.
- [3] Qu, F. and et al. 2022. "Forecasting of automobile sales based on support vector regression optimized by the grey wolf optimizer algorithm," *Mathematics*. 10(13): pp. 2234.
- [4] Uras, N. and et al. 2020. "Forecasting Bitcoin closing price series using linear regression and neural networks models," *PeerJ Computer Science*. 6: pp. e279.
- [5] Haviluddin, A. S. and Yuniarti, S. 2014. "A Comparison between Simple Linear Regression and Radial Basis Function Neural Network (RBFNN) Models for Predicting Students' Achievement," In *Proceedings of International Conference on Education*, 2 April 2014, pp. 99–308. [Online]. Available: https://repository.unmul.ac.id/bitstream/handle/123456789/1673/file_1031900082.pdf?sequence=1. Accessed 16 November 2024.
- [6] Nelvidawati, N. 2024. "Simple Regression Model Analysis of the Effect of Temperature on Rainfall in Padang City Using Scikit-Learn," *International Journal of Wireless and Multimedia Communications*. 1(2): pp. 1–6.
- [7] Bujang, M. A. and et al. 2009. "Prediction number of deaths by occurrence in Malaysia: a comparison between simple linear regression model and holt's linear trend model," *Statistics Malaysia—Journal of the Department of Statistics, Malaysia*. 2: pp. 25–37.
- [8] Nazir, A. and et al. 2021. "Estimation and forecasting of rice yield using phenology-based algorithm and linear regression model on sentinel-ii satellite data," *Agriculture*. 11(10): pp. 1026.
- [9] Yu, C. 2024. "Walmart Sales Forecasting using Different Models," *Highlights in Science, Engineering and Technology*. 92: pp. 302–307.
- [10] Madhukumar, M. and et al. 2022. "Regression model-based short-term load forecasting for university campus load," *IEEE Access*. 10: pp. 8891–8905.
- [11] Lila, B. 2010. "Analysis and control of inventory," in *Production Planning and Control*. Bangkok, Thailand: Top Publishing Co. Ltd. pp.167-168.
- [12] Montgomery, D. C., Peck, E. A. and Vining, G. G. 2021. *Introduction to linear regression analysis*. [Online]. Available: <https://www.google.com/books?hl=en&lr=&id=tClgEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR13&dq=Introduction+to+Linear+Regression+Analysis&ots=lgvbWtm3Mo&sig=Ac-2Xtp6Lh3IM7Stq-z0JYXuJXk>. Accessed: 12 April 2025.

- [13] Gujarati, D. N. and Porter, D. C. 2009.
Basic econometrics. [Online]. Available:
<https://thuvienso.hoasen.edu.vn/handle/123456789/8914>. Accessed: 12 April 2025.
- [14] Hasan, R. 2024. "Addressing Seasonality and Trend Detection in Predictive Sales Forecasting: A Machine Learning Perspective," *JBMS*. 6(2): pp. 100–109.
- [15] Taufiqih, R. and Ambarwati, R. 2024.
"Enhancing Sales Prediction for MSMEs: A Comparative Analysis of Neural Network and Linear Regression Algorithms," *JTMI*. 10(1): pp. 81–91.
- [16] Naresh Kumar Reddy, P. 2023.
"Forecasting E-Commerce Trends: Utilizing Linear Regression, Polynomial Regression, Random Forest, and Gradient Boosting for Accurate Sales and Demand Prediction," *International Journal of HRM and Organizational Behavior*. 11(3): pp. 11–26.
- [17] Lim, J., Azriani, N. and Nor, M. 2016.
"Simulation by Queuing System at Immigration Department," *International Academic Research Journal of Social Science*. 2(1): pp. 112–119.

การเพิ่มประสิทธิภาพของใบมีดผสมคอนกรีตเพื่อการผลิตคอนกรีตมวลเบาเซลลูลาร์ ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น: การวิเคราะห์เชิงทดลองเชิงเปรียบเทียบ

Efficiency of Concrete Mixer Blades for Enhanced Cellular Lightweight Concrete Production: A Comparative Experimental Analysis

สุวัฒนา นิคม^{1*}, รวมพร นิคม², กิตติภูมิ ศุภลักษณ์ปัญญา³, ดิษฐ์พร แก้วมณีโชติ⁴, พัชราวรรณ เกื้อจริญ⁴,
ณวรา นราราส⁴, ฉัตรชัย แก้วดี⁵, วีระยุทธ สดสมบุญ⁵, วีรพล ปานศรีนวล⁵ และ พงศ์เทพ วีระพงศ์⁶
Suwattana Nikhom^{1*}, Ruamporn Nikhom², Kittiphoom Suppalakpanya³,
Dittaporn Kaewmuneechoke⁴, Patcharawan Kerjaroen⁴, Nawara Nararas⁴,
Chatchai Kaewdee⁵, Weerayute Sudsomboon⁵, Weeraphol Pansrinual⁵
and Pongtep Weerapong⁶

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

² คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

³ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

⁴ หลักสูตรเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

⁵ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

⁶ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมและการผลิต คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: suwattana_nik@nstru.ac.th

วันที่รับบทความ: 24 กุมภาพันธ์ 2568 ; วันที่ทบทวนบทความ: 5 เมษายน 2568 ; วันที่ตอบรับบทความ: 19 เมษายน 2568

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 30 เมษายน 2568

บทคัดย่อ: การศึกษาวิจัยนี้เป็นการพัฒนาประสิทธิภาพใบกวนเครื่องผสมคอนกรีตแบบถังกลมสำหรับผลิตคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูลาร์ การศึกษาจะพิจารณาว่าใบกวนส่งผลต่อคุณสมบัติอย่างไร เช่น ระยะเวลาการผสม กำลังรับแรงอัด และความหนาแน่นแห้ง ทดสอบคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูลาร์ที่ค่าความหนาแน่นแห้ง 700, 800, 900 และ 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์เท่ากับ 0.45 และความหนาแน่นของสารก่อโฟม 47 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เครื่องผสมความจุ 260 ลิตร มอเตอร์ไฟฟ้ากำลัง 1.5 แรงม้าความเร็วรอบการหมุน 24 รอบต่อนาที การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูลาร์ที่ผลิตโดยใช้ใบกวน 3 ชนิด พบว่าใบกวนคอนกรีตสามแฉกทำให้เกิดแรงเฉือนสูงสุดระหว่างการผสมส่งผลให้กำลังอัดสูงสุดทุกค่าความหนาแน่นแห้งที่ทดสอบ

คำสำคัญ: คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูลาร์, ใบกวน, กำลังอัด

Abstract: This research aimed at enhancing a rotary drum concrete mixer blade for cellular lightweight concrete (CLC) production. The study systematically examined the influence of blade design on critical mixing parameters, including mixing duration, compressive strength, and dry density. Experimental trials were conducted on cellular lightweight concrete specimens with varying dry density levels of

700, 800, 900, and 1,000 kg/m³, maintaining a constant water-to-cement ratio of 0.45 and a foam agent density of 47 kg/m³. A 260-liter capacity concrete mixer was powered by a 1.5-horsepower electric motor rotating at 24 revolutions per minute. A comparative analysis was performed using three distinct blade designs to evaluate their performance characteristics. The results demonstrated that the three-row blade design generated the highest shear forces during the mixing process, consequently yielding optimal compressive strength across all tested dry density ranges. This research provides valuable insights into the critical role of blade geometry in improving the mechanical properties and overall performance of cellular lightweight concrete mixtures.

Key words: Cellular Lightweight Concrete, Mixer Blade, Compressive Strength

1. บทนำ

คอนกรีตมวลเบาเริ่มเป็นที่นิยมนำมาใช้ในการก่อสร้างอย่างแพร่หลาย เพราะมีน้ำหนักเบา กันเสียงและความร้อนได้ดี ช่วยลดน้ำหนักของโครงสร้าง ลดการใช้พลังงานในส่วนเครื่องปรับอากาศ ผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่า คอนกรีตมวลเบา หากพิจารณากระบวนการผลิตโดยละเอียดแล้วแบ่งเป็นสองประเภท ได้แก่ คอนกรีตมวลเบาแบบบอบไอน้ำ AAC (Autoclave Aerated Concrete) และคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลส CLC (Cellular Lightweight Concrete) [1]

การผลิตคอนกรีตมวลเบาประเภทที่ 1 คอนกรีตมวลเบาแบบบอบไอน้ำ ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 ยิปซัม ปูนขาว น้ำและผงอลูมิเนียมเป็นส่วนผสม โดยใช้ปฏิกิริยาเคมีระหว่างผงอลูมิเนียมกับปูนขาว ทำให้เกิดฟองก๊าซไฮโดรเจนกระจายตัวในซีเมนต์เพสต์ส่งผลให้น้ำหนักเบา เมื่อแข็งตัวแล้วนำไปบอบไอน้ำที่ ภายใต้อุณหภูมิความดันสูง ส่งผลให้ได้คอนกรีตมวลเบาที่มีความแข็งแรงอย่างรวดเร็ว

การผลิตคอนกรีตมวลเบาประเภทที่ 2 คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลส ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 น้ำและโฟมคอนกรีต ในปัจจุบันนิยมใช้สารก่อฟองเพื่อผลิตโฟมคอนกรีตสองชนิดคือสารก่อฟองธรรมชาติ และสารก่อฟองสังเคราะห์ ได้แก่ สารโพลีเมอร์ที่มีมวลโมเลกุลสูง สารประกอบโปรตีนและโพลีแซ็กคาไรด์

เป็นต้น [2] เมื่อเปรียบเทียบกับคุณสมบัติสารก่อฟองสังเคราะห์ พบว่า สารก่อฟองที่มีสารประกอบโปรตีนเป็นหลักจะสร้างฟอง อากาศทรงกลมที่มีขนาดเล็กสามารถคงรูปได้นานและยังให้กำลังรับแรงอัดที่สูงกว่า ด้วยเหตุนี้จึงนิยมนำสารก่อฟองที่มีสารประกอบโปรตีนผสมกับมอร์ตาร์หรือซีเมนต์เพสต์

ในปัจจุบันคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลสเริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้น เนื่องจากการพัฒนาสารก่อฟองสำหรับผลิตโฟมคอนกรีตที่มีความเสถียรและควบคุมคุณภาพง่าย คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลสนอกจากจะผลิตในรูปแบบอิฐมวลเบาสำหรับการก่อผนัง ปัจจุบันนิยมนำมาใช้ในการก่อคอนกรีตมวลเบาแบบระบบหล่อในที่ (Cast in place) แทนการก่อด้วยอิฐมวลเบา จุดเด่นของคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลส คือใช้ต้นทุนในการผลิตที่ต่ำกว่าคอนกรีตมวลเบาแบบบอบไอน้ำ สามารถประยุกต์ใช้ในการผลิตปริมาณไม่มาก อุปกรณ์หลักที่ใช้ในการผลิตประกอบด้วย เครื่องผลิตโฟมคอนกรีต [3] และเครื่องผสมคอนกรีต สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือที่มีอยู่ทั่วไปมาใช้ในการผลิต คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลสในงานคอนกรีตมวลเบาแบบระบบหล่อในที่ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กระบวนการผลิตคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า

เมื่อพิจารณาถึงกระบวนการผสมคอนกรีตสามารถแบ่งเป็นสองลักษณะได้แก่ Continuous mixer เป็นการผสมคอนกรีตแบบต่อเนื่องและ Batch mixer เป็นการผสมทีละครั้งตามความจุของเครื่องผสมคอนกรีต โดยวิธีผสมแบบนี้นิยมใช้ชนิด Drum mixer เครื่องผสมแบบนี้ถึงผสมสามารถเทคอนกรีตที่ผสมเสร็จแล้วได้ มีใบกวนติดตั้งภายในหมุนไปพร้อมกับถังผสม เครื่องผสมแบบนี้ออกแบบสำหรับการผสมคอนกรีตที่ใช้มวลรวมขนาดใหญ่และมีความสามารถเทได้ต่ำ [4] ต่างกับคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า ซึ่งมีส่วนผสมของซีเมนต์เพสต์กับโฟมคอนกรีตลักษณะเหลวและมีความสามารถเทได้สูง จากสาเหตุดังกล่าวทำให้เครื่องผสมแบบ Drum mixer มีประสิทธิภาพในการผสมคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าได้ไม่ดีนัก

อย่างไรก็ตาม สำหรับเครื่องผสมแบบ Drum mixer ที่จำหน่ายโดยทั่วไปในท้องตลาด มักไม่ปรากฏรายงานข้อมูลทางวิชาการเกี่ยวกับประสิทธิภาพการผสมคอนกรีตและคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าเท่าใดนัก จากเหตุผลดังกล่าว งานวิจัยนี้มีความสนใจศึกษาการพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องผสมคอนกรีตแบบ Drum mixer ให้มีประสิทธิภาพในการผสมคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าโดยการปรับปรุงใบกวนคอนกรีตที่ติดตั้งในถังผสมให้เหมาะสมกับซีเมนต์เพสต์ที่มีความเหลวเพื่อลดการกลายสภาพของโฟมคอนกรีตกลับเป็นของเหลว

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 ศึกษาการประยุกต์ใช้เครื่องมือในการผลิตคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าเพื่อนำมาใช้งานคอนกรีตมวลเบาขนาดเล็ก

2.2 ศึกษาประสิทธิภาพใบกวนคอนกรีตของเครื่องผสมคอนกรีตรูปแบบต่างๆ ที่มีผลต่อกำลังอัดคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า

2.3 เพื่อพัฒนาแนวทางการออกแบบใบกวนคอนกรีตของเครื่องผสมคอนกรีต ในการผลิตคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าเพื่อนำมาใช้งานคอนกรีตมวลเบาขนาดเล็ก

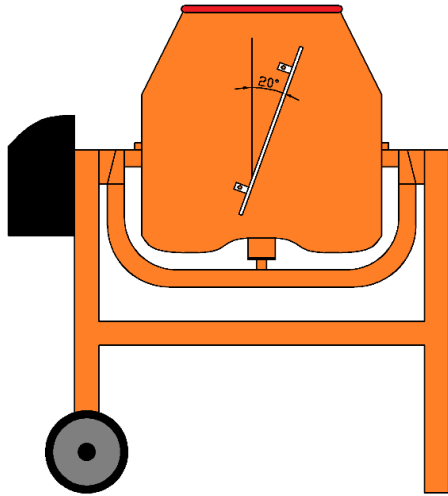
3. ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาประสิทธิภาพการผสมคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าทางด้านระยะเวลาผสมและกำลังอัดที่ค่าความหนาแน่นแห้ง 700, 800, 900 และ 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หลังจากคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าแข็งตัว ทำการแกะแบบหล่อแล้วบ่มขึ้นในอากาศทดสอบกำลังอัดที่อายุบ่ม 7, 14 และ 28 วันโดยใช้ใบกวนของเครื่องผสมคอนกรีตสามรูปแบบในการผลิตคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า โดยเครื่องผสมคอนกรีตรอบการหมุน 24 รอบต่อนาที

4. วิธีดำเนินการวิจัย

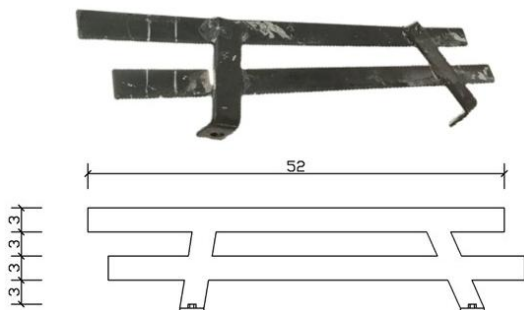
4.1 เครื่องผสมคอนกรีตที่ใช้ในการทดลองดำเนินการโดยใช้เครื่องผสมคอนกรีต Marton รุ่น CMT 260 ปริมาตรความจุถังผสมคอนกรีต 260 ลิตร รอบการหมุนของเครื่องผสม 28 รอบต่อนาที(ถังเปล่า) ขณะทำการผสมน้ำหนักส่วนผสมหนัก 50 กิโลกรัม รอบการหมุนของเครื่องผสม 24 รอบต่อนาที ถึงผสมคอนกรีตมีขนาดความลึก 68 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 75 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางปากถังผสมคอนกรีต 45 เซนติเมตร ภายในถังผสมคอนกรีตติดตั้งใบกวนคอนกรีต 2 อันเอียงทำมุม 20 องศาับระนาบการหมุน ดังภาพที่ 2 โดยการติดตั้งใบกวนลักษณะนี้ส่งผลให้เมื่อ ถึงผสมหมุนตัว ส่วนผสมจะถูกเหวี่ยงออกเมื่อชนกับใบกวนคอนกรีต มุมเอียงของใบกวนคอนกรีต ทำให้เกิด

การไหลของส่วนผสมตามแนวแกน (Axial flow) ยก
ส่วนผสมเข้าสู่ศูนย์กลางถึงผสมคอนกรีต



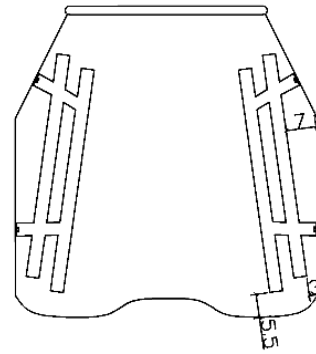
ภาพที่ 2 ตำแหน่งการติดตั้งใบกวนคอนกรีต

4.2 ใบกวนคอนกรีตเดิม ทำจากแผ่นเหล็กขนาด 3x52 เซนติเมตร มีความหนา 0.4 เซนติเมตรจำนวน 2 แผ่น โดยห่างจากจุดยึดเป็นระยะ 3 เซนติเมตร มีระยะห่างแต่ละแผ่น 3 เซนติเมตร ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ใบกวนคอนกรีตเดิม

เมื่อติดตั้งใบกวนคอนกรีตในถังผสมคอนกรีตห่างจากกันถึงเป็นระยะ 5.5 เซนติเมตร แผ่นใบกวนคอนกรีตติดตั้งห่างจากขอบถัง ที่จุดยึดด้านล่างและด้านบนเป็นระยะ 3 และ 7 เซนติเมตรตามลำดับดังภาพที่ 4 ช่องว่างระหว่างถังผสมคอนกรีตกับใบกวนคอนกรีต ส่งผลให้มีซีเมนต์เพสต์บางส่วนไหลผ่านช่องว่างนี้ เพื่อผสมกับซีเมนต์เพสต์ส่วนที่ถูกยกตัวเหวี่ยงออกเมื่อชนกับใบกวนคอนกรีต



ภาพที่ 4 ระยะห่างระหว่างถังผสมคอนกรีตกับใบกวนคอนกรีต

4.3 การออกแบบและสร้างใบกวนคอนกรีต ในการวิจัยเปรียบเทียบผลของกำลังอัดอัดคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลส ระหว่างใบกวนคอนกรีตเดิมกับใบกวนคอนกรีต 2 รูปแบบ ที่พัฒนาจากใบกวนเดิม โดยออกแบบให้มีคุณสมบัติในการเพิ่มแรงเฉือนระหว่างซีเมนต์เพสต์กับใบกวนคอนกรีตขณะเครื่องผสมคอนกรีตหมุน

รูปแบบที่ 1 ใบกวนคอนกรีตสามแถว ออกแบบให้เพิ่มแรงเฉือนของซีเมนต์เพสต์ขณะเครื่องผสมคอนกรีตหมุน โดยการนำใบกวนคอนกรีตเดิมเชื่อมแผ่นเหล็กขนาด 3x52 เซนติเมตรเสริมอีก 1 แผ่น โดยวางขนานห่างกันเป็นระยะ 3 เซนติเมตรดังภาพที่ 5(ก)

รูปแบบที่ 2 ใบกวนคอนกรีตครีบสามแถว ออกแบบให้เพิ่มแรงเฉือนของซีเมนต์เพสต์ขณะเครื่องผสมคอนกรีตหมุน โดยการติดตั้งครีบเหล็กขนาด 3x15 เซนติเมตรจำนวน 3 แผ่น ทำมุม 45 องศา กับใบกวนดังภาพที่ 5(ข) โดยครีบจะทำหน้าที่เพิ่มการยกตัวของซีเมนต์เพสต์ไหลเข้าสู่ศูนย์กลางถังผสมคอนกรีต

4.6 การหาอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ที่เหมาะสม

ในการผสมซีเมนต์เพสต์กับโม่คอนกรีต ซีเมนต์เพสต์ต้องไม่แห้งมีการไหลลื่นดี สมบัติดังกล่าวเกิดขึ้นกับซีเมนต์เพสต์ที่มีอัตราส่วนน้ำตอปูนซีเมนต์สูง แต่ถ้าหากซีเมนต์เพสต์มีอัตราส่วนน้ำตอปูนซีเมนต์สูงเกินไปจะเกิดการคายน้ำส่วนเกินที่เหลือจากการทำปฏิกิริยากับปูนซีเมนต์ทำให้ซีเมนต์เพสต์เกิดการเยิ้ม หากเกิดการเยิ้มมากเกินไปหลังจากคอนกรีตมวลเบาแข็งตัว ส่งผลให้ผิวหน้ามีความแข็งแรงต่ำ ดังนั้นค่าอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ที่เหมาะสมของการทดลอง ใช้ค่าอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ที่มากที่สุดที่ซีเมนต์เพสต์เริ่มเกิดการเยิ้มโดยทำการทดลองที่อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ 0.350, 0.375, 0.400, 0.425 และ 0.450 โดยน้ำหนัก

4.7 การประมาณค่าหน่วยน้ำหนักซีเมนต์เพสต์ที่ผสมโม่คอนกรีต การผสมโม่คอนกรีตเพื่อให้ได้ค่าความหนาแน่นแห้งคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลสตามที่ต้องการ ออกแบบไว้ จะใช้ค่าหน่วยน้ำหนักของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมโม่คอนกรีตเป็นตัวกำหนด โดยคำนวณจากค่าความถ่วงจำเพาะของปูนซีเมนต์เท่ากับ 3.15 ความหนาแน่นโม่คอนกรีต 47 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่อัตราส่วนน้ำตอปูนซีเมนต์ 0.45 ทำการทดสอบที่ค่าความหนาแน่นแห้ง 700, 800, 900 และ 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าดังตารางที่ 1 ในการทดลองหลังจากเติมโม่คอนกรีตไปผสมจนซีเมนต์เพสต์มีหนวนน้ำหนักตามที่ออกแบบไว้ ซึ่งประมาณโดยการตักซีเมนต์เพสต์ใส่กระบอกตวงปริมาตร 1 ลิตร นำไปชั่งด้วยเครื่องชั่งที่มีความละเอียด 0.001 กรัม ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การหาหน่วยน้ำหนักซีเมนต์เพสต์

ตารางที่ 1 ค่าประมาณหน่วยน้ำหนักซีเมนต์เพสต์

ความหนาแน่นแห้ง (กก./ม. ³)	น้ำ (กก./ม. ³)	ปูนซีเมนต์ (กก./ม. ³)	โม่คอนกรีต (กก./ม. ³)	น้ำหนักซีเมนต์เพสต์ (กก./ม. ³)
700	315	700	22	1037
800	360	800	19	1179
900	405	900	15	1320
1000	450	1000	11	1461

4.8 ความหนาแน่นแห้งคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลส โดยประเมินค่าด้วยสูตรดังนี้

$$\text{ความหนาแน่นแห้ง} = \frac{Md}{Vd} \dots \dots \dots (2)$$

เมื่อ Md แทน มวลของชิ้นทดสอบหลังอบในเตาอบจนน้ำหนักคงที่

Vd แทน ปริมาตรชิ้นทดสอบหลังอบในเตาอบจนน้ำหนักคงที่

4.9 การหาลำไส้คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลส

การทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C 109 โดยหล่อก้อนทดสอบลูกบาศก์ขนาด 15 เซนติเมตร ทดสอบกำลังอัดที่อายุบ่ม 7, 14 และ 28 วัน ดังภาพที่ 8 ค่าที่ได้จากการทดสอบเฉลี่ยจากจำนวน 3 ตัวอย่าง

$$\text{ค่าความต้านแรงอัด} = \frac{F}{An} \dots \dots \dots (3)$$

เมื่อ F คือ ค่าแรงอัดสูงสุดเมื่อชิ้นทดสอบเสียหาย

An แทน พื้นที่หน้าตัดที่ตั้งฉากกับแรงอัด



ภาพที่ 8 การทดสอบกำลังอัดคอนกรีตมวลเบา

4.10 ระยะเวลาในการผสม จับเวลาการผสมโดยแบ่งเป็นสองช่วงเวลา

4.10.1 ระยะเวลาการผสมซีเมนต์เพสต์ เป็นระยะเวลาดังแต่เริ่มผสมปูนซีเมนต์กับน้ำจนกลายเป็นซีเมนต์เพสต์ โดยในช่วงเวลานี้ใช้เวลาผสมที่เหมาะสมที่สุดของเครื่องผสมแบบถังหมุน 3 นาที[5] ในทุกส่วนผสม

4.10.2 ระยะเวลาในการเติมโพลีคอนกรีต เป็นระยะเวลาดังแต่เริ่มผสมโพลีคอนกรีตในซีเมนต์เพสต์ จนกระทั่งมีค่าหน่วยน้ำหนักตามที่ต้องการ

5. ผลการวิจัย

5.1 ค่าอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ที่เหมาะสม ซีเมนต์เพสต์เริ่มเกิดการเยิ้ม ที่อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ 0.45 โดยมีค่าการเยิ้มต่อพื้นที่ผิวเท่ากับ 0.503×10^{-3} ลูกบาศก์เมตรต่อตารางเมตร โดยในการทดลองจะใช้ค่าอัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ที่ 0.45 ในการเตรียมตัวอย่างทั้งหมด

5.2 ค่าความหนาแน่นแห้งคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลส จากการทดลองพบว่าค่าความหนาแน่นแห้งคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลสดังตารางที่ 2 มีค่าสูงกว่าค่าการประมาณจากค่าหน่วยน้ำหนักซีเมนต์เพสต์ (ตารางที่ 1) อยู่เล็กน้อยในทุกอัตราส่วนผสม สาเหตุดังกล่าวเกิดจากความคลาดเคลื่อนการประมาณค่าความหนาแน่นโพลีคอนกรีต และการสลายตัวของโพลีคอนกรีตกลายเป็นของเหลวผสมกับซีเมนต์เพสต์

ตารางที่ 2 ค่าความหนาแน่นแห้งคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลส

ความหนาแน่น แห้งที่ต้องการ (กก./ม. ³)	ความหนาแน่นแห้งที่ได้ (กก./ม. ³)		
	โปกวนเดิม	โปกวนสามแถว	โปกวนครึ่งสามแถว
700	0.716	0.709	0.717
800	0.828	0.814	0.824
900	0.921	0.911	0.912
1000	1.103	1.008	1.013

5.3 ค่ากำลังอัดคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลส จากการทดสอบค่ากำลังอัดคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลสที่ค่าความหนาแน่นแห้ง 700, 800, 900 และ 1,000 กิโลกรัม

ต่อลูกบาศก์เมตร ที่อายุบ่ม 7, 14 และ 28 วันโดยใช้โปกวนคอนกรีตทั้งสามรูปแบบ ได้ผลดังภาพที่ 9-11 จากผลการทดลอง แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของกำลังอัดขึ้นอยู่กับ 3 ปัจจัยประกอบด้วย

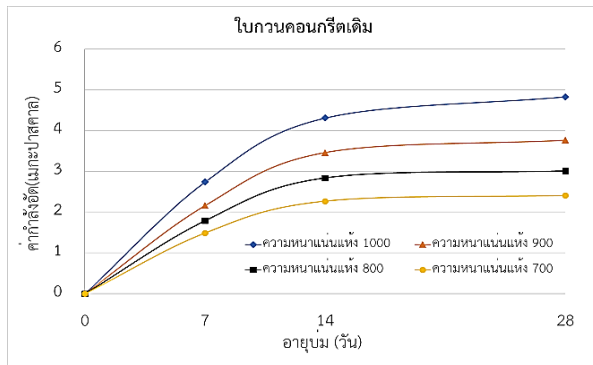
ปัจจัยที่ 1 อายุบ่มที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลสมีกำลังอัดเพิ่มขึ้น ค่ากำลังอัดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงอายุบ่ม 7 วัน เหมือนคอนกรีตทั่วไป [6] เนื่องจากคัลเซียมซิลิเกตซึ่งเป็นสารประกอบหลักในปูนซีเมนต์ ทำปฏิกิริยาไฮเดรชันกับน้ำก่อให้เกิดแคลเซียมไฮดรอกไซด์และแคลเซียมซิลิเกตไฮเดรตทำหน้าที่เป็นตัวประสานที่มีความแข็งแรงกับโครงสร้าง

ปัจจัยที่ 2 ค่าความหนาแน่นแห้งคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลส เกิดจากการเติมโพลีคอนกรีตในซีเมนต์เพสต์ เมื่อปริมาณโพลีคอนกรีตมีมาก ช่องว่างในซีเมนต์เพสต์มาก หลังจากแข็งตัวคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลสมีความหนาแน่นแห้งน้อย ส่งผลให้มีค่ากำลังอัดน้อยเช่นกัน โดยเฉพาะคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลสที่ความหนาแน่นแห้งต่ำ เกิดการสะสมปริมาณฟองอากาศ ช่องว่างของอากาศจะเริ่มรวมตัวกัน หลังจากแข็งตัวจะเกิดเป็นช่องว่างขนาดใหญ่ ซึ่งจะทำให้ความแข็งแรงลดลง

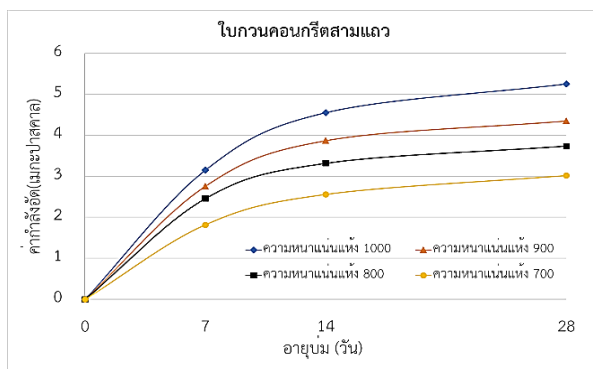
ปัจจัยที่ 3 ชนิดของโปกวนคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลส จากการทดลองเปรียบเทียบกำลังอัดที่ค่าความหนาแน่นแห้งที่อายุบ่ม 28 วัน ดังตารางที่ 3 โปกวนคอนกรีตสามแถวให้ค่ากำลังอัดสูงสุดในทุกค่าความหนาแน่นแห้ง

ตารางที่ 3 ค่ากำลังอัดคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูโลสที่อายุบ่ม 28 วัน

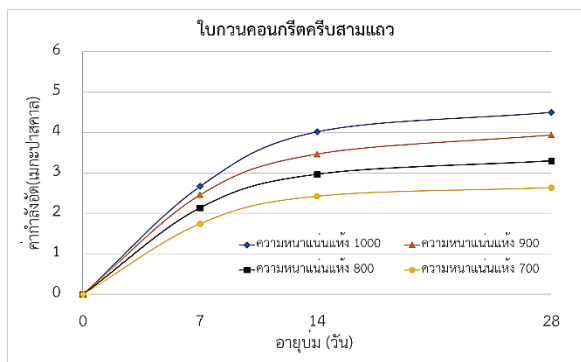
ความหนาแน่นแห้ง (กก./ม. ³)	กำลังอัด(เมกะปาสคาล)		
	โปกวนเดิม	โปกวนสามแถว	โปกวนครึ่งสามแถว
700	2.41	3.02	2.64
800	3.01	3.74	3.30
900	3.76	4.35	3.94
1000	4.83	5.25	4.50



ภาพที่ 9 กำลังอัดคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าโดยใช้
โปกวนคอนกรีตเดิม



ภาพที่ 10 กำลังอัดคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าโดยใช้
โปกวนคอนกรีตสามแถว



ภาพที่ 11 กำลังอัดคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าโดยใช้
โปกวนคอนกรีตสามครีบ

5.4 เวลาในการผสมคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า
เวลาในการผสมซีเมนต์เพสต์กับโฟมคอนกรีตของ
คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าดังตารางที่ 4 แนวโน้มการ
เพิ่มขึ้นของเวลาในการผสมคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า
ขึ้นอยู่กับ 2 ปัจจัยประกอบด้วย

ปัจจัยที่ 1 ค่าความหนาแน่นแห้ง คอนกรีตมวล
เบาแบบเซลลูล่าที่มีความหนาแน่นแห้งน้อย ต้องเติม
โปกวนคอนกรีตในการผสมปริมาณมาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้อง
ใช้เวลาในการผสมมากเช่นกัน

ปัจจัยที่ 2 ชนิดของโปกวนคอนกรีตมวลเบา
แบบเซลลูล่า จากการทดลองโปกวนคอนกรีตสามแถวใช้
เวลาในการผสมน้อยที่สุด ทุกค่าความหนาแน่นแห้ง
คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าที่ทำการทดสอบ ในส่วน
ของโปกวนคอนกรีตครีบสามแถว ใช้เวลาในการผสม
โปกวนคอนกรีตน้อยกว่าโปกวนเดิมเล็กน้อย

ตารางที่ 4 ระยะเวลาในการผสมโปกวนคอนกรีต

ความหนาแน่นแห้ง (กก./ม.³)	เวลาผสม(นาที)		
	โปกวนเดิม	โปกวน สามแถว	โปกวนครีบ สามแถว
700	6:14	2:21	5:12
800	5:45	2:04	4:22
900	4:36	1:56	4:10
1000	4:06	1:50	4:08

6. การอภิปรายและสรุปผลการวิจัย

**6.1 การออกแบบส่วนผสมคอนกรีตมวลเบาแบบ
เซลลูล่า** ส่วนผสมหลักได้แก่ปูนซีเมนต์และน้ำ มีค่าความ
ถ่วงจำเพาะคงที่ แต่โปกวนคอนกรีตเมื่อเวลาผ่านไป
บางส่วนจะสลายตัวกลายเป็นของเหลวทำให้ปริมาตร
ลดลง ดังนั้นการประมาณหน่วยน้ำหนักซีเมนต์เพสต์
ควรเป็นค่าความหนาแน่นโปกวนคอนกรีตเมื่อเวลาผ่านไป
15 นาที ซึ่งเป็นเวลาหลังจากทำการฉีดโปกวนคอนกรีตออก
มาจากถังฉีดโปกวนจนกระทั่งเทซีเมนต์เพสต์ลงในแบบหล่อ
จนเสร็จ

**6.2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพโปกวนคอนกรีตมวล
เบาแบบเซลลูล่าด้านกำลังอัด** โปกวนคอนกรีตสามแถว
ให้กำลังอัดสูงสุดทุกค่าความหนาแน่นแห้งที่ทดสอบ
เพราะโปกวนออกแบบให้เกิดแรงเฉือนสูงสุดระหว่าง
การผสม เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่ส่งผลต่อคุณสมบัติ
การไหลและการผสมของซีเมนต์เพสต์กับโปกวนคอนกรีต [7]
ในส่วนของโปกวนคอนกรีตครีบสามแถว ออกแบบให้เพิ่ม

ประสิทธิภาพการยกตัวของซีเมนต์เพสต์ไหลเข้าสู่ศูนย์กลางถึงผสมคอนกรีต ให้ค่ากำลังอัดสูงกว่าใบกวนเดิมเล็กน้อยในช่วงความหนาแน่นต่ำและมีค่าน้อยกว่าเมื่อเทียบกับใบกวนคอนกรีตสามแถว

6.3 เปรียบเทียบเวลาในการผสมคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า หลังจากฉีดโฟมคอนกรีตเข้าไปผสมกับซีเมนต์เพสต์ ซึ่งประกอบด้วยน้ำยาสร้างฟองโฟมและอากาศ หลังจากเวลาผ่านไปโฟมคอนกรีตแตกตัวกลายเป็นช่องเหลว เมื่อไปรวมตัวกับซีเมนต์เพสต์จะส่งผลให้อัตราส่วนน้ำตอปูนซีเมนต์สูงขึ้น [8] ทำให้ค่ากำลังอัดลดลง ดังนั้นใบกวนคอนกรีตสามแถวที่มีระยะเวลาผสมน้อยที่สุด ส่งผลให้มีค่ากำลังอัดสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบการผสมด้วยใบกวนคอนกรีตรูปแบบอื่น

6.4 การประยุกต์เครื่องผสมคอนกรีตมวลเบาเซลลูล่า การพัฒนาเครื่องผสมคอนกรีตแบบ Drum mixer ซึ่งมีขายทั่วไปและนิยมใช้กันในงานก่อสร้างขนาดเล็ก มีลักษณะรูปทรงที่ใกล้เคียงกัน เมื่อนำมาประยุกต์ในการผลิตคอนกรีตมวลเบาเซลลูล่าเพื่อให้มีค่ากำลังอัดสูงสุด ควรออกแบบให้เครื่องผสมคอนกรีตมีระยะเวลาผสมที่น้อยที่สุด เพื่อลดปริมาณการสลายตัวของโฟมคอนกรีตกลายเป็นช่องเหลวเข้าไปผสมกับซีเมนต์เพสต์ การปรับปรุงประสิทธิภาพใบกวนคอนกรีตเพื่อให้มีแรงเฉือนเพิ่มขึ้นในการผสม เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดโดยการเพิ่มพื้นที่โดยใช้แผ่นเหล็กขนาด 3x52 เซนติเมตรจำนวน 1 แผ่นโดยติดตั้งห่างจากขอบถึงเครื่องผสมคอนกรีต 3 เซนติเมตรดังภาพที่ 12 ซึ่งให้ประสิทธิภาพสูงสุดในด้านกำลังอัดคอนกรีต

เมื่อพิจารณาถึงการเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องผสมคอนกรีตรูปแบบอื่น เช่นผสมคอนกรีตแวนอน [9] การเพิ่มรอบการหมุนที่เหมาะสม มีผลกับกำลังอัดคอนกรีตมวลเบาเซลลูล่า โดยรอบการหมุนที่ 45 รอบต่อนาทีทำให้ได้กำลังอัดคอนกรีตมวลเบาเซลลูล่าสูงสุด แต่การเพิ่มรอบการหมุนเครื่องผสมคอนกรีตแบบ Drum mixer ให้สูงขึ้น เพื่อทดสอบประสิทธิภาพกำลังอัดคอนกรีตมวล

เบาเซลลูล่า อาจส่งผลต่อการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้าเครื่องผสมคอนกรีตแบบ Drum mixer



ภาพที่ 12 ใบกวนสำหรับคอนกรีตมวลเบาเซลลูล่า

7. กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้ได้รับแรงบันดาลใจจาก YouTube การพัฒนาคอนกรีตเบาในประเทศไทย Development of light weight concrete in Thailand AAC – CLC ผู้นำเสนอ ดร.อภัย ชาภิรมย์ เลขานุการ/ผู้เชี่ยวชาญศูนย์นวัตกรรมวัสดุก่อสร้างอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน (SIE-CON) สาขาวิศวกรรมโยธามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] Lei, M., Liu, Z. and Wang, F. 2024. "Review of lightweight cellular concrete: Towards low-carbon, high-performance and sustainable development," *Construction and Building Materials*. 429: pp. 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.136324>
- [2] Raj, A., Sathyan, D. and Mini, K. M. 2019. "Physical and functional characteristics of foam concrete: A review," *Construction and Building Materials*. 221: pp.787–799. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.06.052>

- [3] Falliano, D., Restuccia, L. and Gugliandolo, E. 2021. "A simple optimized foam generator and a study on peculiar aspects concerning foams and foamed concrete," *Construction and Building Materials*. 268: pp. 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121101>
- [4] Da Silva, J. L. and Lordsleem, A. C. 2021. "Influence of mixer type and mixing time on the multipurpose mortar properties," *Case Studies in Construction Materials*. 15: pp. 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00562>
- [5] Dils, J., De Schutter, G. and Boel, V. 2012. "Influence of mixing procedure and mixer type on fresh and hardened properties of concrete: A review," *Materials and Structures/Materiaux et Constructions*. 45: pp. 1673–1683. <https://doi.org/10.1617/s11527-012-9864-8>
- [6] Amran, Y. H. M., Farzadnia, N. and Ali, A. A. 2015. "Properties and applications of foamed concrete; A review," *Construction and Building Materials*. 101: pp. 990–1005. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.10.112>
- [7] Williams, D. A., Saak, A. W. and Jennings, H. M. 1999. "The influence of mixing on the rheology of fresh cement paste," *Cement and Concrete Research*. 29: pp. 1491-1496. [https://doi.org/10.1016/S0008-8846\(99\)00124-6](https://doi.org/10.1016/S0008-8846(99)00124-6)
- [8] Ayanlere, S. A. and et al. 2023. "Effects of water-cement ratio on bond strength of concrete," *Materials Today: proceedings*. 86: pp. 134-139. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.04.686>
- [9] Chapirom, A. and Jaturapitakkul, C. 2020. "Effect of Speed Rotation on the Compressive Strength of Horizontal Mixer," *Suranaree Journal of Science and Technology*. 26: pp. 113-120. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25198.97609>

การเพิ่มศักยภาพและสร้างเครือข่ายอุตสาหกรรมปุ๋ยเกษตรอินทรีย์แปรรูปในกำกับ ของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรม ภาคที่ 10

Potential Enhancement and Network Development of Processed Organic Agricultural Fertilizer Industry under the Direction of the Industrial Promotion Center Region 10

ฉัตรชัย แก้วดี^{1*}

Chatchai Kaewdee^{1*}

^{1*} หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: chatchai_kae@nstru.ac.th

วันที่รับบทความ: 24 กุมภาพันธ์ 2568 ; วันที่ทบทวนบทความ: 5 เมษายน 2568 ; วันที่ตอบรับบทความ: 26 เมษายน 2568

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 30 เมษายน 2568

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจและมีการดำเนินกิจกรรมที่ส่งผลให้เกิดผลิตภาพหรือนวัตกรรมระหว่างกันในกลุ่มเครือข่ายอุตสาหกรรมปุ๋ยเกษตรอินทรีย์แปรรูปในกำกับของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรม ภาคที่ 10 ผลการศึกษาพบว่า มีผู้ประกอบการเข้าร่วมกิจกรรมทั้งหมด 13 กิจการ ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมกิจกรรมจำนวน 12 กิจการ คิดเป็นร้อยละ 92.31 โดยพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมที่ค่าเฉลี่ย 4.92 คิดเป็นร้อยละ 98.40 และพึงพอใจในการนำความรู้ที่ได้รับไปสู่การปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่มเครือข่ายด้านข้อมูลและองค์ความรู้ของกลุ่ม ร้อยละ 98.40 ด้านความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปใช้ประโยชน์และประเมินเป็นรายได้ ร้อยละ 95.00 ด้านการนำผลสรุปการประชุมไปใช้ประโยชน์กับกลุ่ม ร้อยละ 100.00 และจำนวนสถานประกอบการที่นำผลจากกิจกรรมนี้ไปใช้ประโยชน์ในการสร้างเครือข่ายอุตสาหกรรมปุ๋ยเกษตรอินทรีย์แปรรูปมีจำนวน 1 เครือข่าย

คำสำคัญ: ปุ๋ยอินทรีย์เกษตรแปรรูป, ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรม ภาคที่ 10

Abstract: This research aimed to enhance competitive capabilities and promote the exchange of knowledge and experience in business operations, while fostering activities that drive productivity and innovation within the network of processed organic fertilizer industry enterprises under the supervision of the Industrial Promotion Center Region 10. The study revealed that 13 businesses participated in the activities. The satisfaction assessment of the activities, conducted by 12 businesses, demonstrated a 92.31% satisfaction rate, with an average satisfaction level of 4.92, representing 98.40%. Participants also expressed 98.40% satisfaction with applying the acquired knowledge to their network's data and knowledge activities. Furthermore, 95.00% of participants found the knowledge gained to be applicable and beneficial for revenue generation; 100.00% utilized the meeting summaries for their

group's benefit; and one establishment successfully applied the outcomes of this activity to establish an organic fertilizer industry network.

Key words: Processed Organic Agricultural Fertilizer Industry, the Industrial Promotion Center
Region 10

1. บทนำ

ด้วยประเทศไทยมีศักยภาพการผลิตทางการเกษตรที่หลากหลาย กระทรวงอุตสาหกรรม จึงมีนโยบายขับเคลื่อนอุตสาหกรรมแปรรูปการเกษตร พ.ศ. 2562-2570 ซึ่งเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมายของกระทรวงอุตสาหกรรมไปสู่การปฏิบัติและช่วยยกระดับราคาผลิตผลไม่ให้ตกต่ำ การเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทางการเกษตรมาแปรรูปรองรับวัตถุดิบเพื่อผลิตเชิงอุตสาหกรรมจำนวนมากได้ [1] โดยกำหนดแนวทางการส่งเสริมให้เกิดการลงทุนอุตสาหกรรมเกษตรเชิงพื้นที่ในการผลิตสินค้าเกษตรประเภทไม่ใช่อาหาร ทำให้เกิดการเชื่อมโยงห่วงโซ่อุปทานในระบบเศรษฐกิจทั้งภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม และภาคบริการ โดยการนำวัตถุดิบผลิตผลทางการเกษตรในพื้นที่มาแปรรูป การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ และเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้ได้มาตรฐานสากล [2] รวมทั้งส่งเสริมภาพลักษณ์สินค้าไทยที่มุ่งเน้นเอกลักษณ์ไทยเชิงสร้างสรรค์ให้เป็นที่รู้จักและนิยมของลูกค้า ควบคู่ไปกับการพัฒนาช่องทางการตลาดในระดับต่าง ๆ

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมจึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญปัญหา และศักยภาพดังกล่าว โดยได้จัดทำกิจกรรมพัฒนาเครือข่ายอุตสาหกรรมเป้าหมายขึ้น เพื่อพัฒนาเครือข่ายระหว่างผู้ประกอบการในห่วงโซ่คุณค่าทั้งกลุ่มเครือข่ายใหม่หรือกลุ่มเครือข่ายเดิมที่ต่อยอดการพัฒนาได้กับหน่วยงานสนับสนุนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ตั้งของศูนย์ภาคและจังหวัดใกล้เคียง [3] เพื่อสร้างเสริมความแข็งแกร่งและขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมแปรรูปทางการเกษตรให้มีแผนที่นำทางของกลุ่ม ทราบทิศทางและแนวโน้มของกลุ่มอุตสาหกรรม และเกิดความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้ได้

ต้นทุนการผลิตที่ต่ำลง อีกทั้งยังมีผลต่ออุตสาหกรรมในระยะสั้นให้เกิดการทำธุรกิจกันเองระหว่างเครือข่ายและระยะยาวให้เกิดการพัฒนาและแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นภายในเครือข่าย ทำให้สามารถปิดจุดอ่อนและสร้างจุดแข็งของกลุ่มอุตสาหกรรม ประกอบกิจการทางอุตสาหกรรมได้อย่างยั่งยืนและทำให้ผู้ประกอบการเข้าถึงได้อย่างเหมาะสม [4]

อย่างไรก็ตามการรวมกลุ่มผู้ประกอบการระดับท้องถิ่น วิสาหกิจชุมชน และกิจการ SMEs ในพื้นที่บริการของหน่วยงานอุตสาหกรรมภาครัฐต้องอาศัยการสร้างประสบการณ์ท้องถิ่นเพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นอันหนึ่งอันเดียวกันและเสนอความคิดเห็นอย่างอิสระเพื่อประโยชน์ร่วมกันของชุมชน [5] กระบวนการดังกล่าวจำเป็นต้องเริ่มจากการพัฒนาศักยภาพคนเป็นอันดับแรก จึงต้องมีการพัฒนาศักยภาพภาคีทางอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูปเพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันให้กับกลุ่มเครือข่ายเกษตรแปรรูปให้เกิดความยั่งยืน ผลักดันให้วงการเกษตรก้าวไกลให้ทันยุคสมัยและสามารถเข้าสู่ประเทศที่มุ่งเน้นเกษตรอินทรีย์ เกษตรทางเลือก และเกษตรแนวใหม่ได้ [6]

งานวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินผลในรอบของกิจกรรมการสร้างเครือข่ายอุตสาหกรรมเป้าหมาย (เกษตรแปรรูป) ของอุตสาหกรรมภาค 10 ที่เน้นการแปรรูปปศุอินทรีย์ โดยพัฒนาขึ้นมาจากแนวคิดเพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและเพิ่มผลผลิตภาพให้กับกลุ่มเครือข่ายอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูป การประชุมเชิงปฏิบัติการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจในกลุ่มเครือข่ายและพัฒนานวัตกรรมอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูป (ปศุอินทรีย์เกษตรแปรรูป) เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์บนพื้นฐาน

ความคิดที่ว่า “ถ้าบุคคลหรือเกษตรกรท้องถิ่นได้รับการพัฒนาความรู้ทักษะ และทัศนคติที่ถูกต้องในการปฏิบัติงานแล้ว จะส่งผลให้การทำงาน ประสิทธิภาพ ผลผลิตภาพ และมีองค์ความรู้สู่การพัฒนานวัตกรรมของตนได้อย่างยั่งยืน ทำให้แน่ใจได้ว่าบุคลากรดังกล่าวจะมีความเห็นร่วมกันที่จะพัฒนาองค์กรและอุตสาหกรรมปุ๋ยอินทรีย์เกษตรแปรรูปในกลุ่มเครือข่ายให้บรรลุเป้าหมาย เกิดเครือข่ายเกษตรกรผู้ผลิตและชุมชนท้องถิ่น สร้างความมั่นคงในการทำการเกษตรสำหรับเกษตรกร ตลอดจนอนุรักษ์ ฟื้นฟูวิถีชีวิตของชุมชนเกษตรกรรม และเรียนรู้ในการดัดแปลงการผลิตของตนให้เข้ากับวิถีธรรมชาติ [7]

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันให้กับกลุ่มเครือข่ายปุ๋ยอินทรีย์เกษตรแปรรูป

2.2 เพื่อส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจและมีการดำเนินกิจกรรมที่ส่งผลให้เกิดผลผลิตภาพหรือนวัตกรรมระหว่างกันในกลุ่มเครือข่ายปุ๋ยอินทรีย์เกษตรแปรรูป

3. ขอบเขตการวิจัย

กิจกรรมเพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยน ถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจ และการเพิ่มผลผลิตภาพหรือนวัตกรรมระหว่างกันในกลุ่มเครือข่ายปุ๋ยอินทรีย์เกษตรแปรรูป ประกอบด้วยภาคทฤษฎีและฝึกปฏิบัติการที่บูรณาการและสร้างความรู้ 2 กิจกรรม รวม 48 ชั่วโมง โดยมีขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

3.1 กิจกรรมพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและเพิ่มผลผลิตภาพให้กับกลุ่มเครือข่ายอุตสาหกรรมปุ๋ยอินทรีย์เกษตรแปรรูป ประกอบด้วย

3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย 1) ผู้ประกอบการ จำนวน 13 กิจการ 2) นักวิชาการด้านอุตสาหกรรมปุ๋ยอินทรีย์เกษตรแปรรูป 1 ท่าน

3) นักวิชาการด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ชุมชน 1 ท่าน

4) นักธุรกิจ/นักการตลาดทางการแปรรูปปุ๋ยอินทรีย์ 1 ท่าน และ 5) นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม 5 คน โดยคัดเลือกด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling random)

3.1.2 ปัจจัยที่ศึกษา ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแข่งขันของกลุ่มอุตสาหกรรมปุ๋ยอินทรีย์เกษตรแปรรูป ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยหลักและปัจจัยรองตามที่ระบุในแบบจำลอง AHP

3.1.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การสัมภาษณ์เชิงลึกและแบบสอบถาม AHP

3.1.4 พื้นที่ศึกษา กลุ่มจังหวัดจังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง และกระบี่

3.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) เพื่อคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ

3.2 กิจกรรมการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจในกลุ่มเครือข่ายและพัฒนาอุตสาหกรรมปุ๋ยอินทรีย์เกษตรแปรรูป ประกอบด้วย

3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย ผู้ประกอบการ จำนวน 13 กิจการ รวม 13 คน นักวิชาการด้านอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูป 1 ท่าน และ นักวิชาการด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ชุมชน 1 ท่าน โดยคัดเลือกด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling random)

3.2.2 ปัจจัยที่ศึกษา ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินธุรกิจในกลุ่มเครือข่ายและพัฒนาอุตสาหกรรมปุ๋ยอินทรีย์เกษตรแปรรูป ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยหลักและปัจจัยรองตามที่ระบุในแบบจำลอง AHP

3.2.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การสนทนาและสนทนากลุ่ม

3.2.4 พื้นที่ศึกษา วิสาหกิจชุมชน กลุ่มไทยใหญ่ การเกษตร 105/1 หมู่ที่ 5 ต.กุแหวะ อ.ทุ่งใหญ่ จ.นครศรีฯ และ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มผสมปุ๋ย ส.ก.ย.ตำบล

คลองน้อย อ.ชัยบุรี 12/3 หมู่ 6 ต.คลองน้อย อ.ชัยบุรี จ.สุราษฎร์ธานี

3.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP)

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ดำเนินการจัดทำหลักสูตรการสัมมนาและฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขัน และแลกเปลี่ยนถ่ายทอดความรู้ด้านธุรกิจที่ส่งผลให้เกิดผลิตภาพในกลุ่มเครือข่ายปุยอินทรีย์เกษตรแปรรูปจำนวน 2 กิจกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

4.1.1 จัดกิจกรรมเครือข่ายปุยอินทรีย์เกษตรแปรรูปเพื่อสร้างความสัมพันธ์เป็นพันธมิตรธุรกิจให้กับผู้บริหาร เจ้าของกิจการ ด้านหลักการและตัดสินใจสู่การปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ

4.1.2 จัดทำยุทธศาสตร์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขัน จัดทำแผนปฏิบัติงาน และทบทวนแผนการบริหารกลุ่มเครือข่ายให้สอดคล้องกับการพัฒนา กลุ่มเครือข่ายเกษตรแปรรูป

4.2 จัดทำแผนสัมมนาและฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ 2 กิจกรรม ประกอบด้วย กิจกรรมพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและเพิ่มผลิตภาพให้กับกลุ่มเครือข่ายอุตสาหกรรมปุยอินทรีย์เกษตรแปรรูป และกิจกรรมการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจในกลุ่มเครือข่ายและพัฒนานวัตกรรมอุตสาหกรรมปุยอินทรีย์เกษตรแปรรูป โดยระบุวิธีการสัมมนาและฝึกอบรม เครื่องมือที่ใช้ในการฝึกอบรม เครื่องมือในการประเมินความรู้ และความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม รายชื่อของวิทยากรพร้อมคุณสมบัติของวิทยากร ระยะเวลาดำเนินงาน สถานที่สัมมนาและฝึกแบบปฏิบัติการ

4.3 จัดสัมมนาและฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการตามแผนที่กำหนดไว้ โดยมีรายละเอียดของกิจกรรม จำนวนผู้เข้าร่วมสัมมนาและฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ชั่วโมงการสัมมนาและฝึกอบรม เชิงปฏิบัติการ และกลุ่มเป้าหมาย

ภายใต้กิจกรรมตามวัตถุประสงค์ ตามมาตรฐานของสถาบันการศึกษาและอุตสาหกรรม ภาค 10

4.4 จัดเตรียมความพร้อมและจัดหาทรัพยากรในการสัมมนาและฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ดังต่อไปนี้

4.4.1 ประชาสัมพันธ์และรับสมัครกลุ่มเป้าหมายที่สนใจผ่านสื่อประชาสัมพันธ์ที่เหมาะสมและมีศักยภาพในการร่วมกิจกรรมเพื่อให้ได้กลุ่มเป้าหมายที่มีคุณภาพและพร้อมสำหรับการคัดเลือกเข้าร่วมกิจกรรม โดยทำรายชื่อผู้มีคุณสมบัติและแจ้งให้ทราบอย่าเป็นทางการ

4.4.2 จัดทำหลักเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายที่เข้าร่วมกิจกรรม และเสนอขอความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 10

4.4.3 ดำเนินการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายเข้าร่วมกิจกรรม ตามกำหนดหลักเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนดไว้ โดยในการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายที่เข้าร่วมกิจกรรมให้เจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 10 เข้าร่วมการพิจารณาคัดเลือกร่วมกับที่ปรึกษา และให้ความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 10 ในการกำหนด วัน เวลา สถานที่ รูปแบบการจัด และค่าใช้จ่ายรับผิดชอบ

4.4.4 ประสานและชี้แจงความเข้าใจให้แก่วิสาหกิจที่เข้าร่วมกิจกรรมสร้างเครือข่ายอุตสาหกรรมเป้าหมายทั้งกลุ่มเครือข่ายใหม่หรือกลุ่มเครือข่ายเดิมที่สามารถต่อยอดการพัฒนาได้ โดยกำหนดรายละเอียดกิจกรรมที่ดำเนินงาน จำนวนชั่วโมงให้คำปรึกษาแนะนำ ระยะเวลาการดำเนินงาน วงเงินงบประมาณที่ได้รับการสนับสนุน และผลประโยชน์ที่ผู้รับบริการจะได้รับ พร้อมมอบเอกสารรายละเอียดของแผนการดำเนินงานให้ผู้ร่วมกิจกรรมและกรอกรายละเอียดผู้รับบริการ โดยให้เจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ภาคที่ 10 เข้าร่วมประสานและชี้แจงความเข้าใจ

4.5 ประเมินสถานภาพรายวิสาหกิจที่เป็นสมาชิกของกลุ่ม เพื่อให้ทราบสถานการณ์ของการประกอบกิจการ

จุดเด่น จุดด้อย และโอกาสในการพัฒนาของวิสาหกิจ พร้อม ดำเนินการส่งเสริมพัฒนาประสิทธิภาพของผู้นำ และผู้ประสานงานกลุ่มเครือข่าย

4.6 กำหนดแผนงานพัฒนาเครือข่ายร่วมกับ อุตสาหกรรม ภาคที่ 10 โดยคัดเลือกแผนงานกิจกรรม เดิมที่สมาชิกที่เคยมีส่วนร่วมนำเสนอไว้ ร่วมกับการ นำเสนอแผนพัฒนาของอุตสาหกรรม ภาคที่ 10 นำมา เรียงลำดับความสำคัญ ตามความจำเป็นเร่งด่วนและมีผล ต่อการพัฒนาความสามารถในการแข่งขันของวิสาหกิจ ด้านการเพิ่มผลิตภาพและนวัตกรรม โดยเน้นกิจกรรม ตามลำดับดังนี้ 1) การยกระดับมาตรฐานการผลิต 2) การลดต้นทุน 3) การบริหารการตลาด 4) การพัฒนา บุคลากร 5) การพัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือบรรจุ ภัณฑ์ 6) การพัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ ที่ทำให้เกิด ประสิทธิภาพกับธุรกิจของกลุ่ม และ 7) การพัฒนาช่องทาง การตลาดโดย Social media

4.7 ดำเนินงานตามแผนงานกิจกรรมที่คัดเลือกใน ด้านการส่งเสริมการบริหารจัดการอุตสาหกรรมเกษตร แปรรูปหรือปุยอินทรีย์เกษตรแปรรูปและกิจกรรม ที่คัดเลือกมาดำเนินการทำให้แผนงานบรรลุตาม วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เช่น กิจกรรมการอบรมเฉพาะ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การเสริมสร้างนวัตกรรม การศึกษา ดูงาน การหาช่องทางการตลาด การร่วมซื้อร่วมขาย การพัฒนาบุคลากร การเชื่อมโยงภายในกลุ่มและระหว่าง กลุ่ม เป็นต้น เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ในกลุ่มเครือข่าย

4.8 จัดประชุมคณะกรรมการบริหารกลุ่ม หรือ ประชุมสมาชิกกลุ่มเป็นประจำ และให้มีบันทึกรายงาน การประชุมด้วยทุกครั้ง เพื่อแสดงให้เห็นความร่วมมือ ร่วมใจความไว้วางใจกันในกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรม ที่เกี่ยวข้องซึ่งเป็นแกนหลักในการขับเคลื่อนการ ดำเนินงานเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืน จำนวน 4 ครั้ง โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจ รับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรม

ภาคที่ 10 ในการกำหนด วัน เวลา สถานที่ รูปแบบ การจัด และค่าใช้จ่ายรับผิดชอบ

4.9 บันทึกข้อมูลพื้นฐานกลุ่มเครือข่ายให้เป็นปัจจุบัน เกี่ยวกับ ประวัติความเป็นมา โครงสร้างคณะกรรมการ ทะเบียนสมาชิก วิสัยทัศน์ เป้าหมาย แผนกลยุทธ์ แผนปฏิบัติงาน และกิจกรรมที่คัดเลือกมาดำเนินการ เพื่อพัฒนากลุ่มเครือข่าย และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในฐานข้อมูลผู้รับบริการกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

4.10 บันทึกข้อมูลการดำเนินกิจกรรมและภาพถ่าย กิจกรรมในการพัฒนากลุ่มตามเวลาที่ดำเนินกิจกรรม โดยส่งให้ผู้ว่าจ้างผ่าน Social media อย่างใดอย่างหนึ่ง แสดงให้เห็นความเคลื่อนไหวและความต่อเนื่องในการ ดำเนินกิจกรรมการพัฒนากลุ่มเครือข่าย เพื่อให้ ผู้รับผิดชอบกิจกรรมรายงานผ่าน Line application

4.11 จัดเก็บข้อมูลกิจการทั้งกลุ่มเครือข่ายใหม่และ กลุ่มเครือข่ายเดิมที่ต่อยอดการพัฒนาต่อไป เพื่อเป็น ข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่ายอดขาย มูลค่าส่งออก การลด ต้นทุน หรือนวัตกรรม ของวิสาหกิจที่เข้าร่วมกิจกรรม เมื่อดำเนินกิจกรรมเสร็จสิ้นทุกกิจกรรม

4.12 จัดเก็บและประเมินผลเกี่ยวกับบทบาทของ ผู้ประสานงานเครือข่าย โดยให้สมาชิกกลุ่มทุกท่านเป็น ผู้ประเมิน และสรุปผลค่าเฉลี่ยของผู้ประสานงาน เครือข่ายแต่ละคน และร่วมประชุมเพื่อติดตามผลการ ดำเนินงาน และแลกเปลี่ยนข้อมูล ข้อคิดเห็นสำหรับให้ คำปรึกษาแนะนำ ปรับปรุงแก้ไขอย่างต่อเนื่อง ตามวัน และเวลาที่กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมกำหนด

4.13 ติดตามประเมินผลการดำเนินงานพัฒนากลุ่ม อุตสาหกรรม พร้อมทั้งจัดทำสรุปผล ข้อเสนอแนะ แนวทางการพัฒนากลุ่ม และจัดประชุมเพื่อสรุปผลและ รายงานผลการดำเนินงานกิจกรรมการพัฒนาเครือข่าย อุตสาหกรรมเกษตรแปรรูปหรือเกษตรอินทรีย์แปรรูป จำนวนอย่างน้อย 1 ครั้ง ครั้งละไม่น้อยกว่า 1 วัน โดย ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ในงานจ้างที่ปรึกษา ของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรม ภาคที่ 10 ในการกำหนด วัน เวลา สถานที่ รูปแบบการ

จัด และค่าใช้จ่ายรับผิดชอบ โดยให้เจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมเข้าร่วมประชุมสรุปผลกิจกรรม

5. ผลการวิจัย

ผลการดำเนินการเพิ่มศักยภาพและสร้างเครือข่ายอุตสาหกรรมปุ๋ยเกษตรอินทรีย์แปรรูปในกำกับของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรม ภาคที่ 10 มีผลการวิจัยดังนี้

5.1 ผลการดำเนินการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายเข้าร่วมกิจกรรม จากการจัดกิจกรรมการคัดเลือกเพื่อเข้าร่วมกิจกรรมการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายและประสานและชี้แจงความเข้าใจให้แก่วิสาหกิจที่เข้าร่วมกิจกรรมการสร้างเครือข่ายอุตสาหกรรมอุตสาหกรรมปุ๋ยเกษตรอินทรีย์แปรรูป คณะกรรมการมีการประเมินคุณสมบัติและแจ้งให้กลุ่มเป้าหมายผู้เข้าร่วมกิจกรรมให้เข้าใจเกี่ยวกับกิจกรรม หลักเกณฑ์การเข้าร่วมกิจกรรม ประโยชน์ที่จะได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรม วิธีการประเมินกิจกรรม และทำการสอบถามความสนใจในการร่วมกิจกรรม จากการดำเนินกิจกรรมในส่วนของการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายเข้าร่วมกิจกรรมได้รับการพิจารณาร่วมกันของผู้ทรงคุณวุฒิตามกรอบที่กำหนดไว้ร่วมกับคณะกรรมการบริหารกิจกรรม รวมทั้งสิ้น 10 คน ผลการประเมินคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยข้อมูลการสำรวจพื้นที่จริง ประกอบกับการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายที่เข้าร่วมกิจกรรม ปรากฏผลทำให้ผู้ประกอบการปุ๋ยอินทรีย์ จากจำนวนเบื้องต้น 22 กิจกรรม เข้าร่วมกิจกรรมคัดเลือก จำนวน 18 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 88.89 และได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 13 กิจกรรม จาก 18 กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 88.89 และทั้ง 13 กิจกรรมยอมรับการประเมินคุณสมบัติเบื้องต้นเพื่อคัดเลือกเข้าสู่กิจกรรมทั้งหมด (ร้อยละ 100) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้เข้าร่วมกิจกรรม

เข้าร่วมกิจกรรม	จำนวน (กิจการ)	ร้อยละ
สมัครใจเข้าร่วมกิจกรรม (จากผู้สมัคร 22 กิจกรรม)	18	81.82
สมัครใจเข้าร่วมการประเมิน (จากผู้เข้าร่วม 18 กิจกรรม)	13	72.22
ผ่านเกณฑ์การประเมิน (จากผู้สมัครใจประเมิน 13 กิจกรรม)	13	100.00

5.2 ผลการประเมินศักยภาพและคุณสมบัติของกลุ่มเป้าหมาย การประเมินศักยภาพและคุณสมบัติของกลุ่มเป้าหมายทำโดย 2 ลักษณะ ภายหลังการคัดเลือกจากคณะกรรมการพิจารณาคัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย คณะกรรมการบริหารกิจกรรมได้ทำการเก็บข้อมูล ดังนี้

5.2.1 ข้อมูลทุติยภูมิ เก็บข้อมูลจากการส่งเอกสารประกอบการพิจารณาตามแบบข้อมูลเบื้องต้น ผู้รับบริการ ของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม แบบ A1 และ A2 พบว่า 1) กลุ่มผู้ประกอบการกิจการ SMEs / บริษัท / โรงงาน มีจำนวน 2 กิจกรรม ได้แก่ (1) โรงงานผลิตปุ๋ยไฮโดร และ (2) ห้างหุ้นส่วนจำกัด อีชนโซติ เกษตรภัณฑ์ จำกัด และ 2) กลุ่มผู้ประกอบการวิสาหกิจชุมชน จำนวน 11 กิจกรรม ได้แก่ (1) วิสาหกิจชุมชนกลุ่มผสมปุ๋ย ส.ก.ย. ตำบลคลองน้อย (2) วิสาหกิจชุมชนกลุ่มผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพบ้านทุ่งหนองควาย (3) วิสาหกิจชุมชนกลุ่มส่งเสริมอาชีพ J&S (4) วิสาหกิจชุมชนกลุ่มสวนชั้นเกษตรยั่งยืน (5) วิสาหกิจชุมชนกลุ่มไทยใหญ่การเกษตร (6) วิสาหกิจชุมชนกลุ่มปุ๋ยอินทรีย์ บ้านทะเลปิง (7) วิสาหกิจชุมชนทุ่งหนองยางฟาร์ม (8) วิสาหกิจเกษตรอินทรีย์วิถีไทย อำเภอนาบอน (9) วิสาหกิจชุมชนเกษตร 4.0 ตรัง (10) วิสาหกิจชุมชนปุ๋ยบ้านท่าเขียด และ (11) วิสาหกิจชุมชนกลุ่มปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดคองทุน

5.2.2 ข้อมูลปฐมภูมิ เก็บข้อมูลจากการประเมินศักยภาพตามแบบการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

และการลงสำรวจพื้นที่สถานประกอบการจริง พบว่า ทั้ง 13 กิจการ มีโรงงาน ผู้ประกอบการ กรรมการดำเนินงาน แรงงาน วัตถุประสงค์ และการจำหน่าย ตามเกณฑ์การประเมิน โดยเรียงศักยภาพทางธุรกิจของสถานประกอบการได้ตามลำดับดังนี้ (1) โรงงานผลิตปุ๋ยไฮโดร (2) ห้างหุ้นส่วนจำกัด อีชนโซติ เกษตรภัณฑ์ จำกัด (3) วิสาหกิจชุมชนกลุ่มไทยใหญ่ การเกษตร (4) วิสาหกิจชุมชนเกษตร 4.0 ตรัง (5) วิสาหกิจชุมชนทุ่งหนองยางฟาร์ม (6) วิสาหกิจชุมชนกลุ่มส่งเสริมอาชีพ J&S (7) วิสาหกิจชุมชนกลุ่มปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดกองทุน (8) วิสาหกิจชุมชนกลุ่มผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพบ้านทุ่งหนองควาย (9) วิสาหกิจชุมชนกลุ่มสวนชั้นเกษตรยั่งยืน (10) วิสาหกิจเกษตรอินทรีย์วิถีไทย อำเภอนาบอน (11) วิสาหกิจชุมชนกลุ่มปุ๋ยอินทรีย์บ้านทะเลปิง (12) วิสาหกิจชุมชนปุ๋ยบ้านท่าเขียด และ (13) วิสาหกิจชุมชนกลุ่มผสมปุ๋ย ส.ก.ย. ตำบลคลองน้อย โดยผลการประเมินผู้ประกอบการกลุ่มเป้าหมาย ทั้ง 13 กิจการ ผ่านตามเกณฑ์พิจารณาคุณสมบัติเบื้องต้นและมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นกลุ่มเครือข่ายตามที่กำหนดไว้

สรุปผลการประสานงานและชี้แจงความเข้าใจ ทำให้มีกิจการและวิสาหกิจชุมชนกลุ่มเป้าหมาย โดยเน้นกลุ่มผลิตปุ๋ยอินทรีย์และจำหน่ายที่ดำเนินงานเป็นปัจจุบัน มีผลตอบแทนให้กับสมาชิกของกลุ่มเป็นการปันผลหรือผลประโยชน์เชิงธุรกิจที่ชัดเจน และกลุ่มเป้าหมายสามารถเข้าใจรายละเอียดของ กิจกรรม ขั้นตอนการดำเนินงาน ผลผลิต ผลลัพธ์ ตัวชี้วัด และการสนับสนุนจากกิจกรรมเป็นอย่างดี และเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอย่างต่อเนื่องส่งผลให้เกิดองค์กรกลุ่มเครือข่ายเพื่อการพัฒนาผลิตภาพร่วมกัน ชื่อกลุ่ม “เกษตรอินทรีย์ภาคใต้” มีรูปแบบการดำเนินงานแบบกลุ่มและแผนการดำเนินงานกลุ่มอย่างเป็นรูปธรรม



ภาพที่ 1 กิจกรรมการประชุมเพื่อชี้แจงการเข้าร่วมกิจกรรม



ภาพที่ 2 ผู้ประกอบการกลุ่มเป้าหมาย 22 กิจการ ก่อนดำเนินการคัดเลือกเข้าร่วมกิจกรรม

5.3 ผลการรับฟังความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมกิจกรรมเพิ่มศักยภาพและยกระดับเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเป้าหมาย ภายใต้กิจกรรมการสร้างสรรค์เครือข่ายอุตสาหกรรมเป้าหมาย (ปุ๋ยเกษตรอินทรีย์แปรรูป) พบว่า 13 กิจการ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมใน 5 ประเด็น ดังนี้

5.3.1 ด้านเนื้อหาขอกิจกรรม พบว่า 1) กลุ่มเป้าหมายผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีข้อเสนอแนะในเนื้อหาของกิจกรรมที่เน้นผู้ประกอบการเกี่ยวกับเกษตรแปรรูปในกลุ่มของปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว ควรมีการเพิ่มเติมให้มีรูปแบบของปุ๋ยเคมีด้วย เนื่องจากหลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ผลิตกลุ่มปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตรค่อนข้างเข้มงวด มีการกำหนดพื้นที่การผลิตให้ปลอดจากเคมี และในปัจจุบันการผลิตปุ๋ยอินทรีย์แท้จริงของผู้ผลิตในประเทศไทยมีเพียง 5 ราย ส่วนใหญ่จะผลิตแบบผสมผสานระหว่างปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี

การกำหนดให้เนื้อหาจำกัดเฉพาะผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์จะทำให้สมาชิกหลายรายไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ 2) เนื้อหาของกิจกรรมมีระยะเวลาของการจัดกิจกรรมที่จำกัด โดยมุ่งเน้นให้ผู้ประกอบการที่มีความเข้มแข็งและศักยภาพอยู่แล้วเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อต่อยอดการเพิ่มผลิตภาพ ทำให้กิจการบางกิจการที่ต้องการพัฒนาควบคู่ไปกับกิจกรรมตามเนื้อหาของกิจกรรมไม่สามารถปฏิบัติได้เพราะขาดความพร้อมในหลายส่วน เช่น เครื่องจักรกลมีครบถ้วนแต่ไม่ได้ทำการผลิตมาระยะหนึ่ง จึงต้องการปรับปรุงซ่อมแซมเครื่องจักรกลก่อน หรือการขาดเงินทุนหมุนเวียนให้สามารถสร้างผลิตภาพเพิ่มขึ้นในกรอบระยะเวลาที่กิจกรรมกำหนดไว้ และ 3) กิจกรรมมีเนื้อหาที่มีเป้าหมายในเชิงธุรกิจ โดยกำหนดกรอบให้สามารถยกระดับอุตสาหกรรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ให้เห็นผลเชิงประจักษ์ด้านมูลค่าของการประกอบธุรกิจโดยเน้นให้กลุ่มมีกิจกรรมร่วมกันเป็นภาคีเครือข่าย โดยกลุ่มเป้าหมายยังมีความแตกต่างของรายได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์อยู่มาก อาจไม่สามารถเกิดมูลค่าทางธุรกิจเพิ่มขึ้นในกรอบเดียวกันได้

5.3.2 ด้านกิจกรรม พบว่า 1) กลุ่มเป้าหมายมีความคิดเห็นว่าการกิจกรรมตามกรอบที่กิจกรรมกำหนดไว้ควรมีการกำหนดงานและระยะเวลาที่ชัดเจน เนื่องจากผู้ประกอบการหลายรายประกอบธุรกิจอย่างต่อเนื่องต้องการทราบช่วงเวลาของการทำกิจกรรม เพื่อให้สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้อย่างแท้จริง 2) กิจกรรมตามกิจกรรมควรเป็นการส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เชิงการผลิตมากขึ้น เพื่อสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้พัฒนากิจการให้เติบโตขึ้น โดยอาจมีการส่งเสริมความรู้ด้านวิธีการผลิต การวิเคราะห์ธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์ การร่วมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อให้การร่วมกิจกรรมมีเป้าหมายเชิงการพัฒนากิจการอย่างเป็นรูปธรรม และ 3) กิจกรรมของกิจกรรมควรมีมากกว่าที่กำหนดไว้เพื่อให้เกิดการต่อเนื่องของกลุ่มเครือข่าย โดยในกรอบเวลาที่กำหนดไว้ค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรอบของการสร้าง

เครือข่าย เนื่องจากผู้ประกอบการไม่เคยมีการรู้จักกันมาก่อน ไม่เข้าใจบริบทของการประกอบธุรกิจ ซึ่งกันและกัน เช่น ผู้ประกอบการกลุ่มบริษัท หรือโรงงาน อาจไม่เข้าใจการประกอบกิจการของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในเรื่องผลิตภาพ และการดำเนินกิจการ จึงควรเพิ่มช่วงเวลาของการพัฒนาความคิดและสร้างองค์ความรู้ร่วมกันให้มากกว่ากรอบเวลาที่กิจกรรมของกิจกรรมกำหนดไว้



ภาพที่ 3 การแสดงความคิดเห็นในกิจกรรมเพิ่มศักยภาพและยกระดับเทคโนโลยีอุตสาหกรรมปุ๋ยอินทรีย์เกษตรแปรรูปของกลุ่มเป้าหมาย

5.3.3 ด้านการส่งเสริมและพัฒนาเครือข่าย พบว่า 1) กลุ่มเป้าหมายเสนอแนะให้กำหนดรูปแบบของสารส่งเสริมและพัฒนาเครือข่ายให้ชัดเจนว่าจะพัฒนาในด้านใดบ้าง และมีกิจกรรมใดบ้างที่จะส่งเสริมให้เกิดผลิตภาพกับสมาชิกของกลุ่ม โดยให้กรรมการบริหารกิจกรรมกำหนดกรอบในมุมกว้าง เพื่อกำหนดทิศทางของการดำเนินกิจกรรมของกลุ่มอย่างเป็นรูปธรรม 2) ควรมีการส่งเสริมทางด้านทุนให้กับสมาชิกกลุ่ม เช่น การจัดสรรทุนส่งเสริมจากกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม เพื่อการพัฒนาปุ๋ยอินทรีย์ ทุนสำหรับการพัฒนาและสร้างโรงเรือน หรือการจัดสรรงบประมาณเพื่อจัดหาเครื่องจักรกลที่เหมาะสม และ 3) ควรมีการบริหารกลุ่มเครือข่ายในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งภายหลังการจัดตั้งกลุ่มเครือข่ายเกษตรแปรรูปแล้วเสร็จจากการเข้าร่วมกิจกรรม เช่น กลุ่มสมาชิก สมาคม เป็นต้น

5.3.4 ด้านผลประโยชน์ของผู้เข้าร่วมกิจกรรม พบว่า 1) ผู้เข้าร่วมกิจกรรมควรได้รับประโยชน์ทางธุรกิจ ในการต่อยอดกิจกรรมจากกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ภายหลังจากกิจกรรมนี้จบลง และ 2) ควรมีผลประโยชน์ จากหน่วยงานราชการด้านการส่งเสริมการลงทุนภายหลัง กิจกรรมประสบความสำเร็จอาจเป็นในรูปแบบของการ ทำกิจกรรมต่อเนื่องกับกลุ่มกิจการเดิมที่เข้าร่วมกิจกรรม

5.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วม กิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย และประสานและชี้แจงความเข้าใจให้แก่วิสาหกิจ ที่เข้าร่วมกิจกรรมการสร้างเครือข่ายอุตสาหกรรม ปุ๋ยอินทรีย์เกษตรแปรรูป พบว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ทำแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งหมดจำนวน 50 ชุด จากการแจกแบบสอบถามจำนวน 50 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100 ผลการประเมินเป็นไปตามตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลพื้นฐาน ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อ	รายการประเมิน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ			
1	ชาย	36	72.00
2	หญิง	14	28.00
2. อายุ			
1	ต่ำกว่า 20 ปี	15	30.00
2	20 - 40 ปี	17	34.00
3	41-60 ปี	13	26.00
4	60 ปีขึ้นไป	5	10.00
3. ระดับการศึกษา			
1	ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนต้น	0	0.00
2	มัธยมศึกษาตอนต้น	2	4.00
3	มัธยมศึกษาตอนปลายหรือ ปวช.	4	8.00
4	อนุปริญญา/ปวส./ปวท.	5	10.00
5	ปริญญาตรี	34	68.00
6	ปริญญาโทหรือสูงกว่า	5	10.00
4. อาชีพ			
1	นักศึกษา	18	36.00
2	อาจารย์	2	4.00
3	ผู้ประกอบการ/สมาชิก SMEs	3	6.00
4	ผู้ประกอบการ/สมาชิก OTOP	0	0.00
5	ผู้ประกอบการ/สมาชิกวิสาหกิจชุมชน	27	54.00
6	พนักงานหรือลูกจ้างบริษัท	0	0.00

ข้อ	รายการประเมิน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7	อื่น ๆ โปรดระบุ	0	0.00

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพ และข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนมากเป็น ผู้ชายคิดเป็นร้อยละ 72.00 อายุอยู่ที่ 20-40 ปี คิดเป็น ร้อยละ 24.00 มีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 68.00 อาชีพผู้ประกอบการ/สมาชิก วิสาหกิจชุมชน คิดเป็นร้อยละ 54.00 รายได้ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 44.00 และอาศัย อยู่ในจังหวัดนครศรีธรรมราช คิดเป็นร้อยละ 82.00

ตารางที่ 3 ข้อมูลวัดความพึงพอใจผู้เข้าร่วมกิจกรรม

ข้อ	รายการประเมิน	ความพึงพอใจ (คน)							เฉลี่ย	ระดับ
		5	4	3	2	1	N**			
1. ด้านวิทยากรร่วมเสวนา										
1	การถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรมีความชัดเจน	40	6	4	0	0	0	4.72	มากที่สุด	
2	ความสามารถในการอธิบายเนื้อหา	45	4	1	0	0	0	4.88	มากที่สุด	
3	การเชื่อมโยงเนื้อหาในการเสวนา	46	3	1	0	0	0	4.90	มากที่สุด	
4	มีความครบถ้วนของเนื้อหาในการเสวนา	40	5	3	2	0	0	4.66	มากที่สุด	
5	การใช้เวลาตามที่กำหนดไว้	41	5	2	2	0	0	4.82	มากที่สุด	
6	การตอบข้อซักถามในการเสวนา	43	5	2	0	0	0	4.94	มากที่สุด	
2. ด้านสถานที่ / ระยะเวลา / อาหาร										
1	สถานที่สะอาดและมีความเหมาะสม	47	3	0	0	0	0	4.96	มากที่สุด	
2	ความพร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์	48	2	0	0	0	0	4.90	มากที่สุด	
3	ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม	46	3	1	0	0	0	4.94	มากที่สุด	
4	อาหาร/อาหารว่างมีความเหมาะสม	47	3	0	0	0	0	4.84	มากที่สุด	

3. ด้านความรู้ความเข้าใจ									
1	ความรู้ความเข้าใจในเรื่องนี้ก่อนการเสวนา (คำนวณกลับด้าน)	45	2	3	0	0	0	4.78	มากที่สุด
2	ความรู้ความเข้าใจในเรื่องนี้หลังการเสวนา	42	5	3	0	0	0	4.88	มากที่สุด
4. ด้านการนำความรู้ไปใช้									
1	สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ได้	40	3	4	0	0	0	4.78	มากที่สุด
2	ความรู้ที่ได้รับตรงกับความต้องการ	42	5	3	0	0	0	4.88	มากที่สุด
3	คาดว่าจะสามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดได้	46	2	2	0	0	0	4.90	มากที่สุด
5. ด้านการจัดการกิจกรรม/บริการ									
1	การประชาสัมพันธ์การจัดเสวนา	45	5	0	0	0	0	4.96	มากที่สุด
2	ความสะดวกและความสะดวกในการลงทะเบียน	48	2	0	0	0	0	4.96	มากที่สุด
3	การดำเนินงานเป็นระบบและมีขั้นตอน	48	2	0	0	0	0	4.98	มากที่สุด
4	การต้อนรับและการอำนวยความสะดวก	49	1	0	0	0	0	4.98	มากที่สุด
5	ความเหมาะสมของเอกสารประกอบการประชุม	45	2	3	0	0	0	4.84	มากที่สุด
เฉลี่ยร้อยละ (คะแนน)		89.30	5.44	1.92	0.16	0	0	4.84	ดีมาก

จากการประเมินผลข้อมูลวัดความพึงพอใจผู้เข้าร่วมกิจกรรม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมในระดับมากที่สุดเฉลี่ยคิดเป็น

ร้อยละ 89.30 และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.84 ระดับมากที่สุดหรือคิดเป็นร้อยละ 96.80

5.5 ผลการประเมินการดำเนินกิจกรรมที่การสัมมนาเพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและเพิ่มผลิตภาพให้กับกลุ่มเครือข่ายอุตสาหกรรมเป้าหมาย (เกษตรแปรรูป) ปรากฏผลตามลำดับดังนี้

5.5.1 การเข้าร่วมกิจกรรมการสัมมนาเพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและเพิ่มผลิตภาพให้กับกลุ่มเครือข่ายอุตสาหกรรมปฏินทรีย์เกษตรแปรรูป มีผู้ประกอบการที่ได้รับการคัดเลือกจำนวน 13 ราย และเข้าร่วมกิจกรรมที่ 2 เพื่อสัมมนาพัฒนาขีดความสามารถจำนวน 12 กิจการ คิดเป็นร้อยละ 92.31 โดย 1 กิจการ ต้องเข้าอบรมและสัมมนาการประกอบธุรกิจการทำปฏินทรีย์ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้

5.5.2 การสร้างความเข้าใจหลักการและตัดสินใจสู่การปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการสัมมนากิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ มีการจัดการสัมมนาเพื่อสร้างความเข้าใจหลักการและการตัดสินใจ ใน 3 หัวข้อย่อย ได้แก่ 1) หลักการของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) และ Start up 2) การประกอบธุรกิจอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูปเพื่อความยั่งยืน และ 3) การเพิ่มผลิตภาพภายใต้คุณภาพของสินค้าอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูป ผลจากการให้ความรู้หลักการและการตัดสินใจสู่การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มเครือข่ายอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ประกอบการที่เข้าร่วมกิจกรรมการสัมมนา มีความความคิดเห็น ความเข้าใจในหลักการและการตัดสินใจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและเพิ่มผลิตภาพให้กับกลุ่มเครือข่ายอุตสาหกรรมปฏินทรีย์เกษตรแปรรูป เพิ่มขึ้นในหัวข้อความรู้ต่าง ๆ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความเข้าใจในหลักการและการตัดสินใจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและเพิ่มผลิตภาพ

ข้อ	รายการประเมิน	ความพึงพอใจ (คน)						เฉลี่ย	ระดับ
		5	4	3	2	1	N**		
1	หลักการของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม	11	1	0	0	0	0	4.92	มากที่สุด
2	การประกอบธุรกิจอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูปเพื่อความยั่งยืน	10	1	1	0	0	0	4.75	มากที่สุด
3	การเพิ่มผลิตภาพภายใต้คุณภาพสินค้าอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูป	10	1	1	0	0	0	4.75	มากที่สุด
	เฉลี่ย	86.11	8.33	5.56	0	0	0	4.81	มากที่สุด

จากการประเมินความเข้าใจในหลักการและการตัดสินใจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและเพิ่มผลิตภาพของผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่ 2 เพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและเพิ่มผลิตภาพให้กับกลุ่มเครือข่ายอุตสาหกรรมปุยอินทรีย์เกษตรแปรรูปพบว่า โดยเฉลี่ยผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความเข้าใจในระดับมากที่สุด ร้อยละ 86.11 โดย คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.81 ระดับมากที่สุด



ภาพที่ 4 การจัดกิจกรรมสร้างความเข้าใจหลักการและตัดสินใจ สู่การปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 5 การจัดกิจกรรมพัฒนาขีดความสามารถเรื่อง การประกอบธุรกิจอุตสาหกรรมปุยอินทรีย์เกษตรแปรรูป

5.5.3 การเชื่อมโยงเครือข่ายความร่วมมือของผู้ประกอบการ/วิสาหกิจชุมชนที่เข้าร่วมกิจกรรม พบว่า ผลจากการจัดกิจกรรมเพื่อการเชื่อมโยงเครือข่ายความร่วมมือของผู้ประกอบการกลุ่มเครือข่ายอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ประกอบการที่เข้าร่วมกิจกรรมการสัมมนา มีความความคิดเห็นความรู้ที่ได้เกี่ยวกับการสร้างเครือข่ายความร่วมมือในการประกอบธุรกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและเพิ่มผลิตภาพให้กับกลุ่มเครือข่ายอุตสาหกรรมปุยอินทรีย์เกษตรแปรรูปเพิ่มขึ้นในหัวข้อความรู้ต่าง ๆ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความรู้ที่ได้เกี่ยวกับการสร้างเครือข่ายความร่วมมือในการประกอบธุรกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและเพิ่มผลิตภาพ

ข้อ	รายการประเมิน	ความพึงพอใจ (คน)						เฉลี่ย	ระดับ
		5	4	3	2	1	N**		
1	วิธีการสร้างเครื่องมือและคุณภาพเพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันทางธุรกิจอุตสาหกรรมปุยอินทรีย์เกษตรแปรรูป	10	1	1	0	0	0	4.75	มากที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	ความพึงพอใจ (คน)						เฉลี่ย	ระดับ
		5	4	3	2	1	N**		
2	การสร้างพันธมิตรธุรกิจและเครือข่ายธุรกิจอุตสาหกรรมปฏินทรีย์เกษตรแปรรูปในพื้นที่อินทรีย์เกษตร	9	2	1	0	0	0	4.67	มากที่สุด
3	หลักการและตัดสินใจการเข้ากลุ่มเครือข่ายและสร้างพันธมิตรธุรกิจอุตสาหกรรมปฏินทรีย์เกษตรแปรรูปสู่การปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ	10	1	1	0	0	0	4.75	มากที่สุด
เฉลี่ย		80.56	11.11	8.33	0	0	0	4.72	มากที่สุด

จากการประเมินความรู้ที่ได้เกี่ยวกับการสร้างเครือข่ายความร่วมมือในการประกอบธุรกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและเพิ่มผลผลิตภาพของผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่ 2 เพื่อพัฒนา ขีดความสามารถทางการแข่งขันและเพิ่มผลผลิตภาพให้กับกลุ่มเครือข่ายอุตสาหกรรมปฏินทรีย์เกษตรแปรรูป พบว่า โดยเฉลี่ยผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความรู้ที่ได้เกี่ยวกับการสร้างเครือข่ายความร่วมมือในระดับมากที่สุด ร้อยละ 80.56 คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.72 ระดับ มากที่สุด

จากการจัดกิจกรรมที่การสัมมนาเพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและเพิ่มผลผลิตภาพให้กับกลุ่มเครือข่ายอุตสาหกรรมปฏินทรีย์เกษตรแปรรูป มีการจัดกิจกรรมเพื่อการเชื่อมโยงเครือข่ายความร่วมมือของผู้ประกอบการจำนวน 12 กิจกรรม เป็นการเบื้องต้นโดยใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์และการละลายพฤติกรรมพบว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่ 2 ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี สามารถสร้างความสัมพันธ์ที่ดี และเกิดเป็นเครือข่ายสัมพันธ์กันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดย

การจัดกิจกรรมได้ดำเนินการ และกิจกรรมร่วมสร้างเครือข่ายธุรกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและเพิ่มผลผลิตภาพให้กับกลุ่มเครือข่ายอุตสาหกรรมปฏินทรีย์เกษตรแปรรูป ทำให้ภายหลังการจัดกิจกรรม สามารถกำหนด คณะกรรมการบริหารกลุ่มเครือข่ายในชื่อกลุ่ม “เกษตรอินทรีย์ 61” และเปลี่ยนเป็น “เกษตรอินทรีย์ภาคใต้” ในภายหลังกิจกรรมที่ 3



ภาพที่ 6 การเสนอชื่อคณะกรรมการบริหารกลุ่ม

5.5.4 ความพึงพอใจของผู้ประกอบการ/วิสาหกิจชุมชนที่เข้าร่วมกิจกรรมสัมมนาเพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและเพิ่มผลผลิตภาพให้กับกลุ่มเครือข่ายอุตสาหกรรมปฏินทรีย์เกษตรแปรรูป ภายหลังการจัดกิจกรรมการสัมมนาเพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและเพิ่มผลผลิตภาพให้กับกลุ่มพบว่าผู้เข้าร่วมกิจกรรม ทำแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งหมดจำนวน 12 ชุด จากการแจกแบบสอบถามจำนวน 12 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100 ผลการประเมินเป็นไปตามตารางที่ 6 และ 7

ตารางที่ 6 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อ	รายการประเมิน	จำนวน (กิจการ)	ร้อยละ
1. เพศ			
1	ชาย	10	83.33
2	หญิง	2	16.67
2. อายุ			
2	20 - 40 ปี	2	16.66
3	41-60 ปี	5	41.67

ข้อ	รายการประเมิน	จำนวน (กิจการ)	ร้อยละ
4	60 ปีขึ้นไป	5	41.67
3. ระดับการศึกษา			
5	ปริญญาตรี	10	73.33
6	ปริญญาโทหรือสูงกว่า	2	16.67
4. อาชีพ			
5	ผู้ประกอบการ/สมาชิกวิสาหกิจชุมชน	12	100.00
5. รายได้			
2	ต่ำกว่า 10,000 บาท	5	41.66
3	10,001-15,000 บาท	3	15.00
4	15,001-20,000 บาท	2	16.67
5	20,000 บาทขึ้นไป	2	16.67
6. สถานที่ทำงาน/สถานที่ศึกษา			
1	นครศรีธรรมราช	8	66.67
2	สุราษฎร์ธานี	2	16.67
3	พัทลุง	1	8.33
4	ตรัง	1	8.33
รวม		12	100.00

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนมากเป็นผู้ชายคิดเป็นร้อยละ 83.33 อายุอยู่ที่ 40-60 ปี ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 41.67 มีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 73.33 อาชีพผู้ประกอบการ/สมาชิกวิสาหกิจชุมชน คิดเป็นร้อยละ 100.00 รายได้ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 41.66 และอาศัยอยู่ในจังหวัดนครศรีธรรมราช คิดเป็นร้อยละ 66.67

ตารางที่ 7 ข้อมูลวัดความพึงพอใจผู้เข้าร่วมกิจกรรม

ข้อ	รายการประเมิน	ความพึงพอใจ (คน)							เฉลี่ย	ระดับ
		5	4	3	2	1	N**			
1. ด้านวิทยากรร่วมสัมมนา										
1	การถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรมีความชัดเจน	9	2	1	0	0	0	4.67	มากที่สุด	
2	ความสามารถในการอธิบายเนื้อหา	11	1	0	0	0	0	4.92	มากที่สุด	
3	การเชื่อมโยงเนื้อหาในการสัมมนา	7	3	2	0	0	0	4.42	มากที่สุด	

ข้อ	รายการประเมิน	ความพึงพอใจ (คน)							เฉลี่ย	ระดับ
		5	4	3	2	1	N**			
4	มีความครบถ้วนของเนื้อหาในการสัมมนา	8	3	2	0	0	0	4.83	มาก	ที่สุด
5	การใช้เวลาตามที่กำหนดไว้	7	5	0	0	0	0	4.58	มาก	ที่สุด
6	การตอบข้อซักถามในการเสวนา	7	3	2	0	0	0	4.42	มาก	ที่สุด
2. ด้านสถานที่ / ระยะเวลา / อาหาร										
1	สถานที่สะอาดและมีความเหมาะสม	9	3	0	0	0	0	4.75	มาก	ที่สุด
2	ความพร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์	7	4	1	0	0	0	4.50	มาก	ที่สุด
3	ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม	8	2	2	0	0	0	4.50	มาก	ที่สุด
4	อาหาร/อาหารว่าง มีความเหมาะสม	8	2	2	0	0	0	4.50	มาก	ที่สุด
3. ด้านความรู้ความเข้าใจ										
1	ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนี้ก่อนการสัมมนา (คำนวณกลับด้าน)	7	3	2	0	0	0	4.42	มาก	ที่สุด
2	ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนี้หลังการสัมมนา	11	1	0	0	0	0	4.92	มาก	ที่สุด
4. ด้านการนำความรู้ไปใช้										
1	สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้	7	3	2	0	0	0	4.42	มาก	
2	ความรู้ที่ได้รับตรงกับความต้องการ	8	2	2	0	0	0	4.50	มาก	ที่สุด
3	คาดว่าจะสามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดได้	8	2	2	0	0	0	4.50	มาก	ที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	ความพึงพอใจ (คน)							เฉลี่ย	ระดับ
		5	4	3	2	1	N**			
5. ด้านการจัดการกิจกรรม/บริการ										
1	การประชาสัมพันธ์ สัมพันธการจัด เสวนา	7	5	0	0	0	0	4.58	มากที่สุด	
2	ความสะดวก และความพร้อม ในการ ลงทะเบียน	7	5	0	0	0	0	4.58	มากที่สุด	
3	การดำเนินงาน เป็นระบบและมี ขั้นตอน	9	3	0	0	0	0	4.75	มากที่สุด	
4	การต้อนรับและ การอำนวยความสะดวก	8	4	0	0	0	0	4.67	มากที่สุด	
5	ความเหมาะสม ของเอกสาร ประกอบการ ประชุม	8	4	0	0	0	0	4.67	มากที่สุด	
เฉลี่ยร้อยละ (คะแนน)		67.08	25.00	8.33	0	0	0	4.60	มากที่สุด	

จากการประเมินผลข้อมูลวัดความพึงพอใจผู้เข้าร่วมกิจกรรม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมในระดับมากที่สุดเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 67.00 และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.60 ระดับมากที่สุด หรือคิดเป็นร้อยละ 92.00

5.6 ผลการประเมินการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจในกลุ่มเครือข่ายและพัฒนานวัตกรรมอุตสาหกรรมเป้าหมาย (เกษตรแปรรูป) ปรากฏผลตามลำดับดังนี้

5.6.1 การเข้าร่วมกิจกรรม จากการจัดกิจกรรมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจ ในกลุ่มเครือข่ายและพัฒนานวัตกรรมอุตสาหกรรมปุ๋ยอินทรีย์เกษตรแปรรูป มีผู้ประกอบการที่เข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 9 กิจการ จาก 12 กิจการ คิดเป็นร้อยละ 75.00 โดย 1 กิจการ ต้องประชุมบริษัท คือ โรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ไฮโด มี 2 กิจการติดการอบรมนอกพื้นที่ คือ วิสาหกิจชุมชนศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชนนาบอน และ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพบ้านทุ่งหนองควาย, และ 1 กิจการ มีภารกิจส่วนตัวแต่มอบหมายให้กลุ่มดำเนินงาน โดยยอมรับมติของกลุ่ม คือ วิสาหกิจชุมชนทุ่งหนองยางฟาร์ม ซึ่งรายนามของผู้ประกอบการที่เข้าร่วมประชุม

5.6.2 แผนปฏิบัติงาน และแผนการบริหาร กลุ่มเครือข่ายที่สอดคล้องกับการพัฒนากลุ่มเครือข่ายจาก การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจในกลุ่มเครือข่ายและพัฒนานวัตกรรมอุตสาหกรรมปุ๋ยอินทรีย์เกษตรแปรรูป ได้กำหนดแผนการปฏิบัติงานเพื่อดำเนินงานตามกรอบของยุทธศาสตร์ในเบื้องต้นไว้ 5 แผนงาน ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แผนปฏิบัติการของกลุ่ม “เกษตรอินทรีย์ภาคใต้”

แผน	กิจกรรม/กิจกรรม	เหตุผลประกอบ	วิธีการดำเนินงาน
การยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์	การอบรม บ่มเพาะในการศึกษาดูงาน ณ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มไทยใหญ่การเกษตรของคุณอภัย หลวงชัยสินธุ์หัวน้ำ กลุ่มเกษตรอินทรีย์ภาคใต้	- เพิ่มพูนความรู้ความสามารถของเกษตรกร - เสริมสร้างความชำนาญในกระบวนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ - ศึกษาดูงานกระบวนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพซึ่งมีการจำหน่ายเชิงอุตสาหกรรม ณ สถานที่จริง	- จัดฝึกอบรมปฏิบัติการ ณ สถานที่ประกอบการจริง / ดูงาน ณ ผู้ผลิต กลุ่มวิสาหกิจกลุ่มไทยใหญ่การเกษตร อ.ทุ่งใหญ่ เกษตรกรเป้าหมาย 14 ราย 1 ครั้ง 1 วัน

แผน	กิจกรรม/กิจกรรม	เหตุผลประกอบ	วิธีการดำเนินงาน
การลดต้นทุน	การสร้างเครือข่ายกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ภาคใต้ใน การร่วมซื้อร่วมขาย	- ลดต้นทุนการผลิต - สร้างเครือข่ายที่เข้มแข็ง - รู้จักนำวัตถุดิบในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อกลุ่มวิสาหกิจเครือข่าย - แบ่งปันองค์ความรู้ในกลุ่มเครือข่ายและต่อยอดเป็นองค์ความรู้ใหม่	- จัดฝึกอบรม/ เสวนา วิสาหกิจชุมชนกลุ่มเป้าหมาย 14 ราย 1 ครั้ง 1 วัน - จัดตั้งกลุ่มlineเกษตรกรแปรรูป 60 วิสาหกิจชุมชนเป้าหมายที่เข้าร่วม - กิจกรรมการสร้างเครือข่ายอุตสาหกรรมเป้าหมาย (เกษตรแปรรูป) เพื่อจำหน่ายวัตถุดิบท้องถิ่นในราคาถูก
การพัฒนาช่องทาง การตลาดโดย Social media	1. อบรมวิสาหกิจความรู้เกี่ยวกับSocial media 2. การสร้างเว็บไซต์ในการโฆษณาขายผลผลิตของวิสาหกิจกลุ่มกิจกรรมเกษตรแปรรูป 60	- เพิ่มพูนความรู้ ความสามารถในการแข่งขันทางการตลาดของ Social media - เพิ่มช่องทางการตลาด - อัปเดตข้อมูลของวิสาหกิจชุมชนให้เป็นปัจจุบัน - ลูกค้าสามารถเข้าถึงข้อมูลสินค้าของเราได้ทุกที่ - การชำระเงินมีความสะดวก สบาย และทันสมัยโดยผ่านระบบออนไลน์ - ลดต้นทุนในการจ้างพนักงานขาย	- จัดฝึกอบรม/ สัมมนา วิสาหกิจชุมชนกลุ่มเป้าหมาย 14 ราย 1 ครั้ง 1 วัน - สร้างเว็บไซต์ให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแต่ละรายทั้ง 14 กลุ่ม โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของวิสาหกิจชุมชน, ชนิดของปุ๋ย, ราคาปุ๋ย, และพื้นที่ที่ปลูกสำหรับลูกค้าและวิสาหกิจชุมชนแต่ละราย



ภาพที่ 7 การเข้าประชุมกลุ่มเพื่อร่วมวางแผนปฏิบัติงาน



ภาพที่ 8 การเข้าศึกษาดูกิจการของสมาชิกกลุ่ม

5.6.4 ความพึงพอใจของผู้ประกอบการ/วิสาหกิจชุมชนที่มีต่อกิจกรรมฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจในกลุ่มเครือข่ายและพัฒนานวัตกรรมอุตสาหกรรมเป้าหมาย (เกษตรแปรรูป) โดยหลังการจัดกิจกรรมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจในกลุ่มเครือข่ายและพัฒนานวัตกรรมอุตสาหกรรมปุ๋ยอินทรีย์เกษตรแปรรูป พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมมีดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ข้อมูลวัดความพึงพอใจผู้เข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจ

ข้อ	รายการประเมิน	ความพึงพอใจ (คน)							เฉลี่ย	ระดับ
		5	4	3	2	1	N**			
1. ด้านวิทยากรร่วมสัมมนา										
1	การถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรมีความชัดเจน	7	2	0	0	0	0	4.78	มากที่สุด	

ข้อ	รายการ ประเมิน	ความพึงพอใจ (คน)							เฉลี่ย	ระดับ
		5	4	3	2	1	N**			
2	ความสามารถในการอธิบายเนื้อหา	7	2	0	0	0	0	4.78	มากที่สุด	
3	การเชื่อมโยงเนื้อหาในการสัมมนา	8	1	0	0	0	0	4.89	มากที่สุด	
4	มีความครบถ้วนของเนื้อหาในการสัมมนา	9	0	0	0	0	0	5.00	มากที่สุด	
5	การใช้เวลาตามที่กำหนดไว้	9	0	0	0	0	0	5.00	มากที่สุด	
6	การตอบข้อซักถามในการเสวนา	8	1	0	0	0	0	4.89	มากที่สุด	
2. ด้านสถานที่ / ระยะเวลา / อาหาร										
1	สถานที่สะอาดและ มีความเหมาะสม	7	2	0	0	0	0	4.78	มากที่สุด	
2	ความพร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์	8	1	0	0	0	0	4.89	มากที่สุด	
3	ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม	7	2	0	0	0	0	4.78	มากที่สุด	
4	อาหาร/อาหารว่าง มีความเหมาะสม	9	0	0	0	0	0	5.00	มากที่สุด	
3. ด้านความรู้ความเข้าใจ										
1	ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนี้ ก่อน การสัมมนา (คำนวณกลับด้าน)	8	1	0	0	0	0	4.89	มากที่สุด	
2	ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนี้ หลังการสัมมนา	8	1	0	0	0	0	4.89	มากที่สุด	
4. ด้านการนำความรู้ไปใช้										
1	สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ได้	8	1	0	0	0	0	4.89	มากที่สุด	
2	ความรู้ที่ได้รับตรงกับความต้องการ	7	2	0	0	0	0	4.78	มากที่สุด	
3	คาดว่าจะสามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดได้	7	2	0	0	0	0	4.78	มากที่สุด	

ข้อ	รายการประเมิน	ความพึงพอใจ (คน)							เฉลี่ย	ระดับ
		5	4	3	2	1	N**			
5. ด้านการจัดการกิจกรรม/บริการ										
1	การประชาสัมพันธ์การจัดเสวนา	8	1	0	0	0	0	4.89	มากที่สุด	
2	ความสะดวกและความพร้อมในการลงทะเบียน	8	1	0	0	0	0	4.89	มากที่สุด	
3	การดำเนินงานเป็นระบบและมีขั้นตอน	8	1	0	0	0	0	4.89	มากที่สุด	
4	การต้อนรับและการอำนวยความสะดวก	7	2	0	0	0	0	4.78	มากที่สุด	
5	ความเหมาะสมของเอกสารประกอบการประชุม	8	1	0	0	0	0	4.89	มากที่สุด	
เฉลี่ยร้อยละ (คะแนน)		86.67	13.33	0	0	0	0	4.87	มากที่สุด	

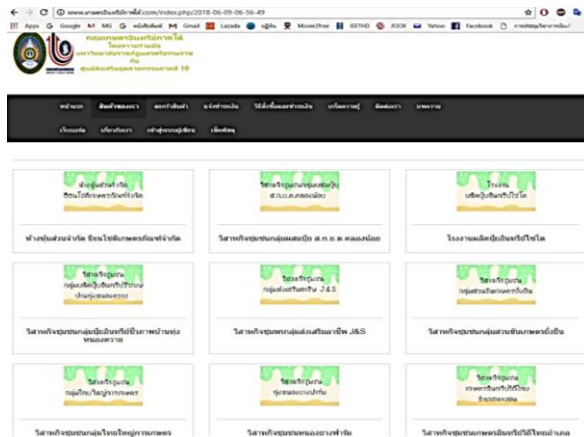
จากการประเมินผลข้อมูลวัดความพึงพอใจ ผู้เข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมในระดับมากที่สุดเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86.67 และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.87 ระดับมากที่สุด หรือคิดเป็นร้อยละ 97.40

5.6.5 ผลการอบรมวิสาหกิจความรู้เกี่ยวกับ Social media ให้กับกลุ่ม “เกษตรกรอินทรีย์ภาคใต้” และการสร้างเว็บไซต์ในการโฆษณารายละเอียดของวิสาหกิจกลุ่ม “เกษตรกรอินทรีย์ภาคใต้” พบว่า การดำเนินการจัดอบรมและนำเสนอเกี่ยวกับการขายสินค้าผ่านระบบออนไลน์ โดยหัวหน้ากิจกรรมดำเนินการจัดทำ website: www.เกษตรกรอินทรีย์ภาคใต้.com และ Facebook: เกษตรอินทรีย์ภาคใต้ และ Line: เกษตรอินทรีย์ 61 และได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้การซื้อขายและประสานงานกลุ่มผ่านระบบออนไลน์ทั้ง 3 ชนิดเพื่อแนะนำการใช้ประโยชน์จากการประสานงานและซื้อขายที่ทันสมัยสามารถเข้าถึงลูกค้าได้ในทุกมิติ และทำการส่งมอบ

ออนไลน์ทั้ง 3 ชนิด มีประโยชน์และสามารถสร้างข้อมูลออนไลน์เพื่อการสื่อสารองค์กรได้อย่างครบทุกมิติ ดังภาพที่ 9-12



ภาพที่ 9 เว็บไซต์ของกลุ่ม “เกษตรอินทรีย์ภาคใต้”



ภาพที่ 10 เว็บไซต์แสดงสมาชิกของกลุ่ม “เกษตรอินทรีย์ภาคใต้”



ภาพที่ 11 Facebook แสดงกิจกรรมของกลุ่ม “เกษตรอินทรีย์ภาคใต้”



ภาพที่ 12 line แสดงการประสานงานกันในกลุ่ม “เกษตรอินทรีย์ภาคใต้”

6. สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจและมีการดำเนินกิจกรรมที่ส่งผลให้เกิดผลิตภาพหรือนวัตกรรมระหว่างกันในกลุ่มเครือข่ายอุตสาหกรรมปุยเกษตรอินทรีย์แปรรูปในกำกับของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 10 และประเมินค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยเหล่านั้นโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ผลการวิจัยพบว่า

6.1 ผลการพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันให้กับกลุ่มเครือข่ายปุยอินทรีย์เกษตรแปรรูป พบว่าการดำเนินกิจกรรมการสร้างเครือข่ายอุตสาหกรรมเป้าหมาย (เกษตรแปรรูป ภายใต้กิจกรรมเพิ่มศักยภาพและยกระดับเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเป้าหมาย ประจำปี พ.ศ. 2561 เพื่อพัฒนาความสามารถทางการแข่งขันและส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยน ถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจ และการเพิ่มผลิตภาพหรือนวัตกรรมระหว่างกันในกลุ่มเครือข่ายเกษตรแปรรูป ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 4 ส่วน สัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

6.1.1 ผลการพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันและเพิ่มผลิตภาพให้กับกลุ่มเครือข่ายอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูป โดยการจัดสัมมนาเพื่อสร้างความสัมพันธ์ของการเป็นพันธมิตรธุรกิจและปฐมนิเทศให้กับผู้บริหารวิสาหกิจชุมชนหรือเจ้าของกิจการกลุ่มเป้าหมายอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูปที่ผ่านการคัดเลือก เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการและตัดสินใจสู่การปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ พบว่า เกิดความเชื่อมโยงเครือข่ายความร่วมมือของสถานประกอบการที่เข้าร่วมกิจกรรม และพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขันให้กับกลุ่มเครือข่าย จำนวน 21 กิจการ ร่วมกับคณะกรรมการกิจกรรม นักวิชาการ และนักศึกษา รวมทั้งสิ้น 50 คน และประสบผลสำเร็จของกิจกรรมสัมมนาย่อยทั้ง 6 หัวข้อเป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาและรายงานผลของ นิชาภา พนาจันทร์ [8] ซึ่งได้วิจัยการส่งเสริมการจัดการกลุ่มและการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ของสมาชิกกลุ่ม อำเภอบางบาล จังหวัดนครพนม และพบว่าเกษตรกรร้อยละ 89.5 มีการจัดการกลุ่มและการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ มีการจัดการกลุ่มผลิตปุ๋ยอินทรีย์ การจัดการกลุ่มด้านผู้นำและกรรมการ กฎระเบียบและแนวทางปฏิบัติของกลุ่ม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกลุ่ม สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิรัตน์ พ่วงเพชร [9] ซึ่งพบว่าการนำการจัดการความรู้เข้ามาใช้ในการจัดบริการรวมกลุ่มเกษตรกรทำให้ เกษตรกรมีความรู้ในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เคมีดีขึ้นและเป็นปัจจัยในการแข่งขันการผลิตปุ๋ยอินทรีย์เคมีอย่างมีประสิทธิภาพ

6.1.2 ผลการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจในกลุ่มเครือข่ายและพัฒนานวัตกรรมอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูป สามารถแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจในกลุ่มเครือข่ายและพัฒนานวัตกรรมอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูปได้มีประสิทธิภาพ โดยส่งผลการฝึกทำยุทธศาสตร์ แผนปฏิบัติงาน โครงสร้างบริหารและทบทวนแผนการบริหารกลุ่มเครือข่าย ส่งผลการพัฒนากลุ่มเครือข่าย ถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ใน

การดำเนินธุรกิจและผลิตภาพหรือนวัตกรรมระหว่างกัน ในกลุ่มเครือข่ายได้เป็นอย่างดี โดยในครั้งนี้ 13 กิจการ และประสบผลสำเร็จของกิจกรรมอบรมฝึกปฏิบัติการทั้ง 4 กิจกรรม อาจจะเป็นเพราะการจัดการกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการสามารถสร้างการปฏิสัมพันธ์กันของผู้ร่วมอาชีพเดียวกันซึ่งไม่ได้มีเวลาหรือการสร้างประสบการณ์ร่วมกัน เมื่อเข้าร่วมกิจกรรมจึงค้นหาแนวทางและความต้องการร่วมกันตามประเด็นปัญหาและประสบการณ์ที่ตนได้รับและต้องการนำเสนอให้เกิดนำมาสู่การวางแผนเป้าหมายและกลุ่มและการทำงานร่วมกันให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับแนวคิดของ กฤษ นฤสิงห์สำราญ และธานีรินทร์ ศิลป์จารุ [10] ซึ่งพบว่า การจัดการกิจกรรมเพื่อให้ความรู้โดยเฉพาะด้านนวัตกรรม ได้แก่ การส่งเสริมให้มีผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมในกลุ่มช่วยให้ค้นคว้าแนวคิดใหม่ และการให้ความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ ส่งเสริมการเชื่อมโยงแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารในเรื่องเกษตรอัจฉริยะกับกลุ่มหรือหน่วยงานอื่น และการตรวจสอบคุณภาพเชิงลึกของงานทุกระดับช่วยประเมินผลขีดความสามารถของหน่วยงานได้

6.1.3 ผลการติดตามกิจกรรมร่วมกับศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรม ภาค 10 เพื่อติดตามผลการดำเนินงานและแลกเปลี่ยนข้อมูล ข้อคิดเห็นสำหรับให้คำปรึกษาแนะนำ ปรับปรุงแก้ไขอย่างต่อเนื่อง จำนวน 4 ครั้ง สามารถประเมินสถานภาพรายวิสาหกิจที่เป็นสมาชิกของกลุ่ม เพื่อให้ทราบสถานการณ์ประกอบการ จุดเด่น จุดด้อย และโอกาสในการพัฒนาของวิสาหกิจ พบว่า สามารถเห็นความร่วมมือร่วมใจความไว้วางใจกันในกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และสามารถสร้างเครือข่ายที่เข้มแข็งของกลุ่มเพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเป็นสมาคมในอนาคต อาจเกิดจากการทำกิจกรรมที่จัดขึ้นสามารถสร้างความไว้วางใจและความร่วมมือกันดีขึ้นระหว่างภาครับและเอกชน การบริการที่เอกชนสามารถได้รับจากภาครัฐและการสะท้อนความต้องการที่ชัดเจนยิ่งขึ้นของวิสาหกิจที่ร่วมกิจกรรมทำให้

สามารถสร้างจุดเด่นของตนเอง พร้อมปรับแก้จุดด้อย และมั่นใจประโยชน์ของการจดทะเบียนเข้าร่วมสมาคม สอดคล้องกับ เกษศรีน รอดศรี [11] ซึ่งพบว่า เกษตรกร ต้องการได้รับข้อมูลข่าวสารจากเจ้าหน้าที่ภาครัฐ และ ประธาน/กรรมการกลุ่ม การส่งเสริมด้านการลดต้นทุน และการเชื่อมโยงตลาดอยู่ในระดับมากที่สุด ในส่วนของ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานเป็นกลุ่มนั้นมีต่อ ความเข้มแข็งของกลุ่มอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน

6.1.4 ผลการสรุปผลและรายงานผลการ ดำเนินงานกิจกรรมพัฒนาเครือข่ายอุตสาหกรรมเกษตร แปรรูปสามารถนำเสนอภาพรวมผลลัพธ์การดำเนินงาน ตามตัวชี้วัด ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น ทั้งทางตรงและ ทางอ้อม พร้อมทั้งเสนอแนะการแก้ไขปรับปรุงเพื่อใช้ เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานในปีถัดไป โดยมุ่งเน้นให้ กลุ่มเข้มแข็งและมีศักยภาพเชิงธุรกิจที่ชัดเจนยิ่งขึ้น พบว่าสามารถกำหนดกรอบกิจกรรมกลุ่มต่อเนื่อง ภายหลังการจัดกิจกรรมและจดทะเบียนเป็นรูปแบบ สมาคม และจะจัดให้มีการตั้งศูนย์สมาคมและการ เตรียมการประชุมเพื่อจดทะเบียนเป็นสมาคมในรอบ ระยะเวลา 1-2 เดือน อาจเป็นเพราะความชัดเจนและ ลำดับขั้นของการจัดกิจกรรมทำให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ครั้งนี้ มีความเข้าใจและตระหนักรู้ในเรื่องการรวมกลุ่ม และทำกิจการตามกฎหมาย มีการรวมกลุ่มองค์กรที่เป็น ที่ยอมรับและสามารถดำเนินงานได้ตามที่ภาครัฐและ กฎหมายรองรับไว้เพื่อการร่วมมือกันพัฒนางานของ องค์กรให้ประสบความสำเร็จร่วมกันอย่างยั่งยืนได้ สอดคล้องกับ วิภาวดี เผือกบัวขาว และคณะ [12] ซึ่ง สร้างรูปแบบการสร้างเครือข่ายทาง สังคมและความ เข้มแข็งของเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน แปรรูปสับปะรด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในรูปแบบ “SES Model” ประกอบด้วย เครือข่ายทางสังคม (S = Social networks) เศรษฐศาสตร์ (E = Economic) และความเข้มแข็ง (S = Strength) ซึ่งรูปแบบได้รับการ ประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิมีความเหมาะสม มีความเป็นไปได้ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้แสดงให้เห็นว่า

กิจกรรมที่นำมาพัฒนากลุ่มวิสาหกิจชุมชนเครือข่าย อุตสาหกรรมเกษตรแปรรูปแปรรูปสับปะรด มีประสิทธิภาพ สามารถสร้างจิตสำนึกร่วมกันในการ ทำงาน สมาชิกที่มีความสัมพันธ์อันดีต่อกัน โดยมี เป้าหมายการทำงานที่ชัดเจน โดยการเปิดโอกาสให้ สมาชิกมีส่วนร่วมในกระบวนการวางแผน และการ ตัดสินใจในการบริหารกลุ่มวิสาหกิจชุมชนซึ่งสอดคล้อง กับงานวิจัยในครั้งนี้

6.2 ผลการส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนถ่ายทอด ความรู้ ประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจและมีการ ดำเนินกิจกรรมที่ส่งผลให้เกิดผลิตภาพหรือนวัตกรรม ระหว่างกันในกลุ่มเครือข่ายปุยอินทรีย์เกษตรแปรรูป พบว่า บรรลุเป้าหมายผลผลิต/ผลลัพธ์ของกิจกรรมที่ตั้ง ไว้ทุกตัวชี้วัด โดยมีผู้ประกอบการเข้าร่วมกิจกรรม 13 กิจการ ตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อการจัดกิจกรรมของกิจกรรมจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 92.31 ซึ่งมีความพึงพอใจต่อการจัด กิจกรรมของกิจกรรมที่ค่าเฉลี่ย 4.92 คิดเป็นร้อยละ 98.40 และผู้ประกอบการการตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับความพึงพอใจในการนำความรู้ที่ได้รับไปสู่การ ปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่มเครือข่าย ทางด้านข้อมูลและ องค์กรความรู้กลุ่ม ร้อยละ 98.40 ทางด้านความรู้ที่ได้รับ สามารถนำไปใช้ประโยชน์และประเมินเป็นรายได้ ร้อยละ 95.00 และทางด้านการนำผลสรุปการประชุม ไปใช้ประโยชน์กับกลุ่ม ร้อยละ 100.00 และจำนวน สถานประกอบการกิจการที่นำผลจากกิจกรรมนี้ไปใช้ ประโยชน์จำนวน 1 เครือข่าย รวม 13 กิจการ ผลสัมฤทธิ์ ในการถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจ ส่งผลให้เกิดผลิตภาพจากกิจกรรมครั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า กระบวนการของการถ่ายทอดความรู้เป็นไปตามลำดับ ขั้นตอน ได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐคือ อุตสาหกรรม ภาค 10 และมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ทำให้ การดำเนินการเข้าใจได้ง่าย และได้รับการส่งเสริมวิธีการ ถ่ายทอดความรู้ได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับงานวิจัย ของ อมรพิมล พัทธ์ [13] ได้วิจัยการพัฒนาเกษตรกร

สู่การเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเกษตร และพบว่าการถ่ายทอดองค์ความรู้จากการถอดบทเรียนเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาตนเองมี 6 องค์ประกอบ คือ FARMER ประกอบด้วย 1) กำหนดจุดมุ่งหมาย (F: focus and goal setting) 2) วิเคราะห์ตนเอง (A: Analysis and planning) 3) ศึกษาหาข้อมูลลงมือปฏิบัติและพัฒนาธุรกิจ(R: research, action and development) 4) สร้างเครือข่าย (M: make connection) 5) การประเมิน (E: evaluation) และ 6) ความรับผิดชอบ (R: Responsibility) และความรับผิดชอบต่อสังคม ซึ่งมีแนวทางเดียวกันกับการวิจัยครั้งนี้

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการดำเนินกิจกรรมการสร้างเครือข่ายอุตสาหกรรมเป้าหมาย (เกษตรแปรรูป) ภายใต้กิจกรรมเพิ่มศักยภาพและยกระดับเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเป้าหมายศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 10 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ปีงบประมาณ 2561 มีความสำเร็จด้วยดี แต่จากการจัดกิจกรรมมีอุปสรรคสำคัญในการดำเนินงานจากการสร้างความร่วมมือจากผู้ประกอบการที่มีรูปแบบที่หลากหลายและร้อยละ 80 เป็นผู้ประกอบการประเภทวิสาหกิจชุมชน ซึ่งมีทุนทางธุรกิจจำกัดการประกอบกิจกรรมเป็นรูปแบบของการร่วมมือกันในชุมชนไม่เน้นการลงทุนเชิงพาณิชย์ ทำให้กิจกรรมการผลิตเชิงธุรกิจไม่ชัดเจน ไม่ต่อเนื่อง และมีสายป่านไม่ยาวพอต่อการดำเนินธุรกิจ เมื่อเข้าร่วมกับกลุ่มธุรกิจประเภทโรงงานที่มีศักยภาพในการผลิตสูง ทำให้เกิดความแตกต่างมากการรวมกลุ่มจึงต้องอาศัยความเข้าใจที่ดีต่อกัน และการทำความเข้าใจอย่างระมัดระวัง ผลในการดำเนินกิจกรรมจึงมีกลุ่มสมาชิกหลายคนไม่สามารถเชื่อมต่อข้อตกลงของกลุ่มให้ชัดเจนกับสมาชิกย่อยได้ทั้งหมด เพราะไม่สามารถผลิตได้ตามกรอบงานที่กลุ่มใหญ่ต้องการ เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินธุรกิจแบบกลุ่มเกษตรแบบยั่งยืนได้การแก้ปัญหาจึงต้องอาศัย

ระยะเวลาและการดำเนินกิจกรรมในระยะกลางอาจไม่สำเร็จในการทำกิจกรรมเพียง 6 เดือน ให้แล้วเสร็จและประสบความสำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้ดำเนินกิจกรรมจึงอาจจะต้องทำกิจกรรมพัฒนากลุ่มลักษณะนี้แบบกิจกรรมต่อเนื่องเพื่อให้เห็นสภาพปัญหาและสามารถกำหนดกรอบการดำเนินกิจกรรมได้อย่างครอบคลุมและสร้างผลสำเร็จของกิจกรรมได้มากยิ่งขึ้น

7.2 ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาเพื่อขยายผลต่อไป

7.2.1 ควรมีการกำหนดกรอบของสมาชิกเข้าร่วมโครงการแบบกลุ่มจำกัดเพื่อให้กรอบแนวคิดในการดำเนินกิจกรรมกลุ่มชัดเจนและกระชับ

7.2.2 ควรมีการจัดกรอบกิจกรรมที่เป็นรูปธรรมโดยเน้นให้มีการจัดรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งของกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้กลุ่มสามารถดำเนินกิจกรรมกลุ่มได้อย่างต่อเนื่องภายหลังกิจกรรมปิดลง

7.2.3 ควรตั้งเครือข่ายหรือเชื่อมโยงกับเครือข่ายที่ประสบความสำเร็จแล้วมาร่วมกิจกรรมเพื่อเป็นพี่เลี้ยงในการดำเนินกิจกรรมกลุ่ม

8. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช และศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรม ภาคที่ 10 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมเป็นอย่างสูง ที่ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินงานวิจัย คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลงานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อวงการวิชาการ และการพัฒนาอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องต่อไป

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Kaewda, T. 2022. “*Development of agro-industry processing under the One Province One Agro-Industry Community: OPOAI-C project, Ubon Ratchathani Province,*” Project report. Ubon Ratchathani: Ubon Ratchathani Industrial Office. (in Thai)
- [2] Office of Strategy and Planning, Office of the Permanent Secretary, Ministry of Industry. 2023. *The Ministry of Industry's 5-Year Action Plan (2023 - 2027) Revised Edition for Fiscal Year 2023*. Bangkok: Strategy Group, Office of Strategy and Planning, Office of the Permanent Secretary, Ministry of Industry. (in Thai)
- [3] Office of Industrial Economics. 2023. *Annual Action Plan 2023 of the Office of Industrial Economics, Ministry of Industry*. Bangkok: Office of Industrial Economics. (in Thai)
- [4] Agricultural Research Development Agency. 2023. *Development and added value of agricultural products*. [Online]. Available: <https://www.arda.or.th/detail/6191>. Accessed 20 February 2023. (in Thai)
- [5] Industrial Promotion Center Region 10, Department of Industrial Promotion, Ministry of Industry. 2023. *Annual report 2023*. Surat Thani: Industrial Promotion Center Region 10. (in Thai)
- [6] Agricultural Research Development Agency. 2023. *What is organic farming and why organic farming?* [Online]. Available: <https://www.arda.or.th/detail/6186>. Accessed 20 February 2023. (in Thai)
- [7] Industrial Promotion Center Region 1, Department of Industrial Promotion, Ministry of Industry. 2023. *Organic farming revives the way of life of Thai farmers*. [Online]. Available: <https://www.dip.go.th/files/Cluster/2.pdf>. Accessed 20 February 2023. (in Thai)
- [8] Panachan, N. 2021. “*Extension of Group Management and Organic Fertilizer Production of Members in That Phanom District, Nakhon Phanom,*” M.As. thesis, Agricultural Extension and Rural Development., Sukhothai Thammathirat Open Univ., Bangkok, Thailand. (in Thai)
- [9] Wirat, P. 2016. “Factors critical to Knowledge Management for Enhancing Competitiveness of the Organic-Chemical Fertilizer Industry in the Central Region of Thailand,” *Private Higher Education Institutions Association of Thailand 28 under the Royal Patronage of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn*. 22(1): pp. 28-40. (in Thai)
- [10] Narusinghsamran, K. and Silpcharu, T. 2021. “Agro-Industry Management to Improve Productivity and Quality for Sustainable Growth by Smart Farming,” *Princess of Naradhiwas University Journal*. 13(1): pp. 319-335. (in Thai)

- [11] Rodsri, K. 2017. *“The Strength of Farmers Group in Large Agricultural Land Plot Extension System in Ban Nonkrasung Krabuanyai Sub-District, Phimai District, Nakhon Ratchasima Province,”* M.As. thesis, Agricultural Extension and Rural Development School of Agriculture and Cooperatives., Sukhothai Thammathirat Open Univ., Bangkok, Thailand. (in Thai)
- [12] Phueakbuakhao, W. and et al. 2024. *“Model for Social Network and Strength of Grassroots Economy of Community Enterprise on Pineapple Processing Group in Prachuap Khiri Khan Province,” Journal of Social Science and Cultural.* 8(2): pp. 151-163. (in Thai)
- [13] Phituk, A. 2020. *“The Development of Farmers to Be Smart Entrepreneur Farmers,”* Ed.D. thesis. Lifelong Education and Human Development Dept. Lifelong Education., Silpakorn Univ., Bangkok, Thailand. (in Thai)

นวัตกรรมสร้างสรรค์ ผลิตภัณฑ์หัตถศิลป์เชิงบูรณาการ จากภูมิปัญญาท้องถิ่นจังหวัดสระแก้ว Creative Innovation Integrative Handicraft Products from The Local Wisdom of Sa Kaeo Province

เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง^{1*}

Kriangsak Khiaomang^{1*}

¹ สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: Kraingsak_k@yahoo.com

วันที่รับบทความ: 2 เมษายน 2568 ; วันที่ทบทวนบทความ: 7 เมษายน 2568 ; วันที่ตอบรับบทความ: 12 เมษายน 2568

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 30 เมษายน 2568

บทคัดย่อ: การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ส่งเสริมการนำเทคโนโลยีและงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในชุมชน 2) ส่งเสริมการใช้นวัตกรรมกระบวนการผลิตใหม่เกิดขึ้นในชุมชน 3) ยกระดับผลิตภัณฑ์เชิงบูรณาการองค์ความรู้ภูมิปัญญาแบบผสมผสาน และ 4) เพิ่มมูลค่าและคุณค่าผลิตภัณฑ์โดยใช้ทรัพย์สินทางปัญญาและอนุสิทธิบัตรให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ใช้กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนผ่านการบูรณาการภูมิปัญญาดั้งเดิมกับองค์ความรู้ด้านการออกแบบสมัยใหม่ กลุ่มเป้าหมายคือชุมชน 2 แห่งในจังหวัดสระแก้ว ได้แก่ วิสาหกิจชุมชนหัตถกรรมชุมชนคนรักแกล่งเนินเหล่า และวิสาหกิจชุมชนกลุ่มทอผ้าบ้านวังยาว ผลการวิจัยพบว่าชุมชนสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์หัตถศิลป์ใหม่อย่างน้อย 3 รายการ และมีศักยภาพในการสร้างสรรค์และออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ร่วมกับเทคโนโลยีและสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ ส่งผลให้ชุมชนสามารถยื่นคำขอสิทธิบัตรใหม่จำนวน 2 รายการ และขยายผลสู่การยกระดับเศรษฐกิจฐานรากอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน, นวัตกรรมหัตถศิลป์, ภูมิปัญญาท้องถิ่น, การบูรณาการองค์ความรู้, ทรัพย์สินทางปัญญา

Abstract: The objectives of this research are to: 1) promote the use of technology and research for community benefit; 2) encourage the adoption of innovative production processes within communities; 3) upgrade products through integrated knowledge and blended local wisdom; and 4) enhance the value and significance of products by using intellectual property and petty patents for the benefit of society. The research is qualitative and involves the transfer of technology to communities through the integration of traditional wisdom with modern design knowledge. The target groups are two communities in Sa Kaeo Province: the Faek Noen Lao Community Handicraft Enterprise and the Ban Wang Yao Weaving Group Community Enterprise. The research findings revealed that the communities were able to develop at least three new handicraft products and demonstrated the potential to create and design integrated products combining local wisdom with technology and

product design patents. As a result, the communities submitted two new patent applications and expanded these results to sustainably enhance the grassroots economy.

Key words: Technology Transfer to the Community, Handicraft Innovation, Local Wisdom, Knowledge Integration, Intellectual Property

1. บทนำ

เศรษฐกิจชุมชนถือว่าเป็นรากฐานที่สำคัญของประเทศ เนื่องจากประชากรไทยส่วนใหญ่ยังคงเป็นกลุ่มที่อาศัยอยู่ในท้องถิ่นมากกว่าอยู่ในเมือง ดังนั้นการสร้างฐานรากของเศรษฐกิจชุมชนให้มีความเข้มแข็ง และยั่งยืน ก็จะเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้มีศักยภาพด้วยเช่นกัน ทั้งนี้การนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้กับการดำรงชีวิตและธุรกิจของคนในชุมชน จะเป็นการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างยั่งยืน สามารถนำองค์ความรู้จากงานวิจัยไปใช้ในการทำธุรกิจสร้างอาชีพ รวมถึงต่อยอดไปสู่การแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และสร้างระบบการบริหารความเข้าใจกับคนในชุมชนดำเนินการตามขั้นตอนนำไปสู่กระบวนการพัฒนาและนำผลที่ได้จากการประเมินหาข้อบกพร่องของการดำเนินงานไปบริหารที่ชัดเจน ตั้งแต่ โครงสร้าง การจัดทำแผนการผลิต การจัดการเรียนรู้ การจัดการตลาดที่นำไปสู่แผนธุรกิจโดยมีส่วนร่วมของรัฐบาลเข้ามามีส่วนร่วมสนับสนุนให้ข้อเสนอแนะ [1] แผนงานการส่งเสริมการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่ เพื่อพัฒนาสังคมและชุมชน (Area based innovation for community) จึงเป็นแผนงานที่ส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีหรืองานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในชุมชนในหลากหลายมิติ เช่น การดำรงชีพ สุขภาพ การแก้ไขปัญหาทางธุรกิจ การสร้างอาชีพ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ในชุมชน เพิ่มศักยภาพของคนในท้องถิ่น และพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างยั่งยืน [2] นอกจากนี้ ในแผนงานยังมีกิจกรรมที่ช่วยสนับสนุนการสร้างธุรกิจใหม่ในชุมชนผ่านกระบวนการบ่มเพาะจากเครือข่ายอุทยานวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ซึ่งจะเป็นการช่วยผู้ประกอบการ

ชุมชนลดความเสี่ยงในการตั้งธุรกิจ และสามารถต่อยอดทางธุรกิจเองได้อย่างยั่งยืน [3]

วิสาหกิจชุมชนหัตถกรรมชุมชนคนรักผ้าแพกเนนเหล้า ตั้งอยู่ที่ ตำบลหนองน้ำใส อำเภอดอนนาคร จังหวัดสระแก้ว [4] ได้เริ่มกิจกรรมการปลูกหญ้าแฝกโดยเริ่มแรกมีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองโครงการรณรงค์การปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในปืมหามงคลทรงเจริญพระชนมพรรษา 7 รอบ ใน ปี พ.ศ. 2544 ซึ่งมีการแบ่งงานรณรงค์เป็น 2 ช่วง คือ ระหว่างวันที่ 1 พฤษภาคม – 15 มิถุนายน พ.ศ. 2544 และวันที่ 15 กรกฎาคม – 31 สิงหาคม พ.ศ. 2544 และเพื่อเป็นการร่วมเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องในปืมหามงคลทรงเจริญพระชนมพรรษา 84 พรรษา 5 ธันวาคม พ.ศ. 2554 รวมทั้งร่วมเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ผู้ทรงเป็น “พระบิดาแห่งการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม” ที่หน่วยงานภาครัฐได้ดำเนินการจัดให้มีกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งเกษตรกร หน่วยงานราชการ และภาคเอกชน ในพื้นที่ทุกจังหวัดทั่วประเทศ [5] ให้ทราบถึงวิธีการและขั้นตอนในการนำหญ้าแฝกไปใช้ประโยชน์เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำและปรับปรุงสภาพแวดล้อม โดยร่วมกันปลูกหญ้าแฝกในพื้นที่ต่าง ๆ ตามความเหมาะสม ซึ่งการใช้ระบบหญ้าแฝกจะช่วยลดต้นทุนในการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินให้น้อยลง ขณะเดียวกันประสิทธิภาพ ในการดักตะกอนดิน ป้องกันดินถล่ม น้ำท่วมฉับพลันได้ในระดับหนึ่ง และความคงทนสามารถอยู่ได้นานหลายปี พร้อมเป็นการรักษาสภาพแวดล้อมอีกด้วยตามความเหมาะสมเสริมความแข็งแรง ลดการพังทลายของขอบบ่อดิน [6]

ดังนั้นหลังการปลูกประมาณ 4-5 เดือน เพื่อการเจริญเติบโตที่ดีของหญ้าแฝกจึงต้องมีการตัดแต่งใบหญ้าแฝก และเมื่อตัดใบหญ้าแฝกทางชุมชนจะนำไปหญ้าแฝกไปปิดคลุมผิวดินเพื่อป้องกันหน้าดินแห้ง จากนั้นได้มีการจัดการอบรมการทำเกลียวหญ้าแฝก และผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ชิ้นเล็ก เช่น พวงกุญแจ ตะกร้าใส่ของ เป็นต้น เพื่อจำหน่ายเป็นรายได้เสริม จากนั้นจึงเริ่มมีการจดทะเบียนเป็นวิสาหกิจชุมชน ใช้ชื่อว่า “วิสาหกิจชุมชนหัตถกรรมชุมชนคนรักหญ้าแฝกเนินเหล่า” ที่ตั้งเลขที่ 102 หมู่ที่ 10 บ้านเนินเหล่า ตำบลหนองน้ำใส อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว [4] โดยมีประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชน คือ นางดอกฟ้า ทองบุญ เป็นผู้นำในการสืบสาน อนุรักษ์การปลูกและการใช้ประโยชน์จากหญ้าแฝกอย่างต่อเนื่อง ทำให้เริ่มเป็นที่รู้จักในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนหัตถกรรมท้องถิ่น ซึ่งนางดอกฟ้า ทองบุญ ได้ถูกรับเชิญเป็นวิทยากรด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกจากหลากหลายพื้นที่ ทั้งภาคเอกชน และภาครัฐ รวมถึงยังเป็นครูผู้สอนหลักสูตรระยะสั้นด้านหัตถกรรมหญ้าแฝกให้กับวิทยาลัยชุมชนสระแก้ว โดยเป็นหลักสูตรที่ทำงานเชิงบูรณาการร่วมกันระหว่าง วิทยาลัยชุมชนสระแก้ว กลุ่มวิสาหกิจชุมชนคนรักหญ้าแฝกเนินเหล่า และสาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดย รองศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ได้ร่วมกันจัดทำหลักสูตรระยะสั้นเพื่อจัดอบรมให้ประชาชนที่สนใจ เพื่อนำไปประยุกต์ต่อยอดเป็นอาชีพเสริมให้กับครอบครัว และด้านวิสาหกิจชุมชนกลุ่มทอผ้าบ้านวังยาว เลขที่ 223 หมู่ที่ 3 ถนนจันทบุรี ตำบลคลองหินปูน อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว [7] เป็นการสืบสานภูมิปัญญางานหัตถกรรมทอผ้าพื้นเมือง จากรุ่นสู่รุ่น ยาวนานมากกว่า 30 ปี จนเกิดเป็นอัตลักษณ์ของตนเอง ลวดลายผ้าทอมีความละเอียดประณีตสวยงาม ได้รับรางวัลมากมาย ประธานกลุ่ม นางหนูลม มีโชค ผลิตภัณฑ์หลัก เช่น ผ้าขาวม้า หมวก กระเป๋า และพวงกุญแจ เป็นต้น

แม้จะมีงานวิจัยจำนวนมากที่กล่าวถึงการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน แต่ส่วนใหญ่ยังคงเน้นที่การเก็บข้อมูลเชิงชาติพันธุ์ หรือการฟื้นฟูงานหัตถกรรมโดยปราศจากการประยุกต์เทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่อย่างแท้จริง อีกทั้งยังขาดการเชื่อมโยงระหว่าง ภูมิปัญญาท้องถิ่น (Local wisdom) กับทรัพย์สินทางปัญญา (Intellectual property) ซึ่งสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจได้อย่างยั่งยืน โดยช่องว่างขององค์ความรู้ (Knowledge gap) ที่งานวิจัยนี้มุ่งเติมเต็ม คือ

- 1) การขาดรูปแบบหรือกระบวนการที่ชัดเจนในการบูรณาการระหว่างนวัตกรรมเชิงออกแบบกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์หัตถศิลป์เชิงพาณิชย์
- 2) การขาดกลไกถ่ายทอดเทคโนโลยีและงานวิจัยที่สามารถ “ลงสู่ชุมชนอย่างแท้จริง” โดยเน้นการมีส่วนร่วมและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่จับต้องได้
- 3) การขาดการประเมินหรือยืนยันผลลัพธ์เชิงรูปธรรมในแง่ของการสร้างรายได้ การพัฒนาอาชีพ และการสร้างความยั่งยืนทางเศรษฐกิจ

งานวิจัยนี้ใช้กรอบแนวคิดด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology transfer) และ นวัตกรรมเชิงพื้นที่ (Area-based innovation) เป็นหลัก ที่เสนอว่า “การนำนวัตกรรมไปใช้ในชุมชนจะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการพิจารณาปัจจัย 5 ประการ ได้แก่ ความได้เปรียบ ความเข้ากันได้ ความง่ายในการเข้าใจ ความสามารถในการทดลองใช้ และความสามารถในการสังเกตผลลัพธ์” ซึ่งเป็นฐานคิดสำคัญของกระบวนการถ่ายทอดในชุมชนแบบมีส่วนร่วม และด้านการเชื่อมโยงกับนโยบายการพัฒนาประเทศงานวิจัยนี้สอดคล้องโดยตรงกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580) ด้าน “การสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม” และ “การพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากที่เข้มแข็งและยั่งยืน” โดยเฉพาะการส่งเสริมให้ชุมชนใช้ภูมิปัญญาและนวัตกรรมในการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์นโยบาย BCG economy model (Bio-Circular-Green Economy:

BCG) ที่ผลักดันการใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างยั่งยืน ควบคู่กับการออกแบบเชิงนวัตกรรม โดยผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกและผ้าทอถือเป็นตัวอย่างที่เด่นชัดของการใช้วัตถุดิบธรรมชาติในแนวทางนี้ นโยบายของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ที่เน้น “การถ่ายทอดเทคโนโลยีและงานวิจัยสู่ชุมชน” ภายใต้โครงการ Area-based innovation for community ซึ่งเน้นการพัฒนาพื้นที่แบบมีส่วนร่วมผ่านกลไกของมหาวิทยาลัยบูรพาและอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคตะวันออก

จากข้อมูลกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในข้างต้น พบว่าปัจจุบันทางกลุ่ม ฯ พบปัญหาคือไม่สามารถพัฒนาหรือออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เพื่อนำไปจำหน่าย เริ่มมียอดจำหน่ายน้อยลง ขาดทักษะเทคนิคใหม่ ๆ เข้ามาพัฒนาทำให้ผลิตภัณฑ์มีความน่าสนใจ สืบเนื่องจากการพัฒนากระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องทางผู้วิจัยมีองค์ความรู้ด้านนวัตกรรมการสกัดสีธรรมชาติ และการออกแบบลวดลาย จึงมีแนวคิดที่จะดำเนินโครงการเชิงบูรณาการเพื่อนำไปถ่ายทอดเพิ่มเติมให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนคนรักผ้าฝักเนนเหล่า และผสมผสานวัสดุด้วยเทคนิคการทอผ้าจากวิสาหกิจชุมชนกลุ่มทอผ้าบ้านวังยาว จังหวัดสระแก้ว เพื่อนำไปต่อยอดเพิ่มคุณค่า มูลค่าได้เป็นอย่างดี ด้วยเหตุนี้ทางผู้วิจัยซึ่งมีอนุสิทธิบัตร เลขที่ 13120 เรื่อง สีที่มีส่วนประกอบของสารส้ม แก่นฝาง แก่นขนุน และกรรมวิธีการผลิตสีดังกล่าว และสิทธิบัตรด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ เลขที่ 817112 เรื่องลวดลายผ้า เลขที่ 817113 เรื่องลวดลายผ้า และ 817114 เรื่องลวดลายผ้า จากข้อมูลดังกล่าวมานี้ จะเป็นการดำเนินงานเชิงบูรณาการร่วมกับชุมชนทอผ้าบ้านวังยาว ในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว เพื่อนำภูมิปัญญาด้านงานทอผ้าผสมผสานกับงานหัตถกรรมหญ้าแฝก เพื่อออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์หัตถศิลป์แบบใหม่ มุ่งการใช้ประโยชน์จากหญ้าแฝก ซึ่งมีการจัดการองค์ความรู้การใช้ประโยชน์จากหญ้าแฝกในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เหลือทิ้งจากการเพาะปลูก [8] พัฒนากิจกรรมการให้ความรู้เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับ

ชุมชนนำไปพัฒนาต่อยอดเชิงนวัตกรรมสร้างสรรค์และสามารถดำเนินกิจกรรมเชิงบูรณาการ เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากได้อย่างยั่งยืน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 ส่งเสริมการนำเทคโนโลยีและงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในชุมชน
- 2.2 เพื่อส่งเสริมการใช้นวัตกรรมกระบวนการผลิตใหม่เกิดขึ้นในชุมชน
- 2.3 เพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์เชิงบูรณาการองค์ความรู้ภูมิปัญญาแบบผสมผสาน
- 2.4 เพื่อเพิ่มมูลค่า คุณค่าผลิตภัณฑ์โดยใช้ทรัพยากรเส้นทางปัญญา อนุสิทธิบัตร ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ขอบเขตทางด้านเนื้อหา/เรื่องราว

การวิจัยนี้ดำเนินการกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน 2 แห่งในจังหวัดสระแก้ว ได้แก่ วิสาหกิจชุมชนหัตถกรรมชุมชนคนรักผ้าฝักเนนเหล่า และวิสาหกิจชุมชนกลุ่มทอผ้าบ้านวังยาว โดยมีขอบเขตครอบคลุมการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการออกแบบและเทคโนโลยีการผลิต เช่น การสกัดสีธรรมชาติ การออกแบบลวดลาย และการบูรณาการวัสดุ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์หัตถศิลป์ใหม่บนพื้นฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยใช้สิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรที่มีอยู่เพื่อเพิ่มคุณค่าผลิตภัณฑ์และส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนอย่างยั่งยืน

3.2 ขอบเขตด้านแนวคิดการวิจัย

ขอบเขตด้านแนวคิดการวิจัยเป็นไปดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) โดยศึกษาศักยภาพความพร้อมของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ทดลองกระบวนการที่เหมาะสม ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 2 กิจกรรม ดังนี้

4.1 การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

4.1.1 ระยะที่ 1 การถ่ายทอดองค์ความรู้ นวัตกรรมการย้อมสีธรรมชาติ และการทอผ้าจากเส้นใยธรรมชาติ

4.1.2 ระยะที่ 2 การออกแบบเชิงบูรณาการเพื่อสร้างสรรค์ผลงานหัตถศิลป์

4.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน มีดังนี้

4.2.1 ประชุมวางแผน ประสานงานประธานกลุ่มและสมาชิกกลุ่ม

4.2.2 ถ่ายทอดองค์ความรู้ นวัตกรรมจากผลงานที่ได้รับรองอนุสิทธิบัตรและสิทธิบัตร

4.2.3 บูรณาการ ผสมผสานภูมิปัญญาระหว่างเส้นแฟก กับภูมิปัญญาการทอผ้า

5. ผลการวิจัย

ผลการดำเนินงานวิจัยตามวัตถุประสงค์ พบว่า

5.1 ผลการส่งเสริมการนำเทคโนโลยีและงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในชุมชน พบว่า ชุมชนเป้าหมาย 2 แห่ง

ได้แก่ วิสาหกิจชุมชนหัตถกรรมชุมชนคนรักผ้าฝักเน็นเหล้า และวิสาหกิจชุมชนกลุ่มทอผ้าบ้านวังยาว ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการสกัดสีธรรมชาติ การย้อมสี และการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมและกิจกรรมการอบรม รวมถึงนำเทคโนโลยีการผลิตจากงานวิจัยที่ได้รับการจดสิทธิบัตรมาปรับใช้กับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของชุมชนได้อย่างเหมาะสม

5.2 ผลการส่งเสริมการใช้นวัตกรรมกระบวนการผลิตใหม่ในชุมชน พบว่า ชุมชนสามารถนำเทคนิคการย้อมสีด้วยวัสดุธรรมชาติร่วมกับการทอผ้าจากเส้นใยผสม (ฝ้ายกับเยื่อแฟก) ไปสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์หัตถศิลป์ใหม่ โดยนำเทคนิคมัดหมี่ย้อมร้อนและการออกแบบร่วมสมัยมาปรับใช้กับภูมิปัญญาดั้งเดิมอย่างสร้างสรรค์



ภาพที่ 2 ย้อมสีธรรมชาติ (ย้อมร้อน)



ภาพที่ 3 ฝ้ายมัดหมี่



ภาพที่ 4 ทอผ้ามัดหมี่



ภาพที่ 6 รองเท้าสุภาพสตรี W-02

5.3 การยกระดับผลิตภัณฑ์เชิงบูรณาการองค์ความรู้ และภูมิปัญญาแบบผสมผสาน พบว่า ชุมชนได้รับการพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์หัตถศิลป์ใหม่ เช่น รองเท้าสุภาพสตรี รองเท้าสุภาพบุรุษ และกระเป๋า ซึ่งผสานวัสดุท้องถิ่นเข้ากับลวดลายที่ออกแบบร่วมกับนักวิจัยและนักออกแบบ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีเอกลักษณ์ สะท้อนภูมิปัญญาท้องถิ่นในรูปแบบร่วมสมัย



ภาพที่ 5 รองเท้าสุภาพสตรี W-01



ภาพที่ 7 รองเท้าสุภาพสตรี W-03



ภาพที่ 8 รองเท้าสุภาพบุรุษ M-001



ภาพที่ 9 รองเท้าสุภาพบุรุษ M-002



ภาพที่ 10 กระเป๋าถือ

5.4 การเพิ่มมูลค่าและคุณค่าผลิตภัณฑ์โดยใช้ทรัพย์สินทางปัญญา พบว่า ชุมชนสามารถยื่นคำขอจดสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตร ครอบคลุมลวดลายผ้าและผลิตภัณฑ์ที่พัฒนา ซึ่งช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้ผลิตภัณฑ์ และเป็นฐานในการสร้างรายได้จากการจำหน่ายในช่องทางต่าง ๆ รวมถึงกิจกรรมส่งเสริมการตลาดและการอบรมเพื่อขยายผลในอนาคต

5.5 ผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณ พบว่า การดำเนินกิจกรรมถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการออกแบบและนวัตกรรมมีผู้เข้าร่วมกิจกรรมรวมทั้งสิ้น 48 คน จากชุมชนทั้งสองแห่ง แบ่งเป็น สมาชิกจากวิสาหกิจชุมชนคน

รักษ์แฝกเนินเหล่า จำนวน 22 คน และสมาชิกจากวิสาหกิจชุมชนทอผ้าบ้านวังยาว จำนวน 26 คน โดยจัดกิจกรรมทั้งสิ้น 2 ครั้ง และมีการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมกิจกรรมในด้านต่าง ๆ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมกิจกรรม

ด้านที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย (เต็ม 5.0)	ระดับความพึงพอใจ
ความเข้าใจเนื้อหาการสอน	4.52	มาก
ความเหมาะสมของเนื้อหา	4.48	มาก
ทักษะที่ได้รับสามารถนำไปใช้จริง	4.60	มากที่สุด
ความพึงพอใจโดยรวม	4.58	มากที่สุด

5.6 การเปรียบเทียบมูลค่าผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังการพัฒนา พบว่า ก่อนการดำเนินโครงการ กลุ่มชุมชนจำหน่ายผลิตภัณฑ์พื้นฐานในราคาต่อชิ้นเฉลี่ย 65-120 บาท (เช่น พวงกุญแจ กระเป๋าผ้า ผ้าขาวม้า เป็นต้น) ซึ่งมีมูลค่ารวมประมาณ 12,000 บาทต่อเดือน หลังจากผ่านการออกแบบพัฒนา ร่วมกับการใช้เทคนิคย้อมสีธรรมชาติ การออกแบบลวดลายใหม่ และการผสมวัสดุ ผลจากข้อมูลมีดังนี้

- 1) มูลค่าผลิตภัณฑ์เฉลี่ยต่อชิ้นเพิ่มเป็น 180-550 บาท (เช่น รองเท้า กระเป๋าแฟชั่น โคมไฟตกแต่ง)
- 2) มูลค่ารวมต่อเดือนเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 28,000-30,000 บาท
- 3) มีการยื่นจดคำขอสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร เพิ่ม 5 รายการ

5.7 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังการพัฒนา พบว่า ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการพัฒนาการออกแบบและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการพัฒนาการออกแบบและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์

ประเภทผลิตภัณฑ์	ก่อนพัฒนา	หลังพัฒนา
พวงกุญแจ	ใช้หญ้าแฝกล้วน รูปแบบเรียบง่าย	ผสมวัสดุผ้าทอ ออกแบบเป็นรูปสัตว์ มีสีสันธรรมชาติ
กระเป๋า	ผ้าธรรมดา เย็บแบบพื้นฐาน	ดีไซน์ร่วมสมัย มีซับใน เพิ่มซิปและหูจับจากเส้นแฟก
รองเท้า	ไม่มี	พัฒนารองเท้าหุ้มส้นแบบ Casual, ใช้วัสดุผ้าแฟกและลวดลายมัดหมี่
โคมไฟแขวน	ไม่มี	โครงเหล็ก ผ้าทอหุ้มลวดลายร่วมสมัย แสงไฟ LED แบบ Warm light

5.8 กระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

พบว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในครั้งนี้แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

5.8.1 การสำรวจและเลือกต้นแบบภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้แก่

1) สรรวจวัสดุเด่น ได้แก่ หญ้าแฝก, ผ้าทอมือ

2) เก็บข้อมูลลวดลายผ้าทอจากชาวบ้านและต้นแบบเดิมที่มี

5.8.2 การวิจัยและพัฒนาเทคนิคการผลิต ได้แก่

1) ทดลองย้อมสีจากสูตรใหม่ เช่น แก่นขนุน+สารส้ม (สีเหลืองทอง)

2) ผสมเส้นใยฝ้ายกับเยื่อแฟกในอัตราส่วน 75:25 และขึ้นเส้นบนกี่ทอ

5.8.3 การออกแบบร่วมกับชุมชน (Co-design)

1) ใช้กระบวนการระดมสมอง (Focus group) กับสมาชิกชุมชน

2) นำเสนอแบบร่าง 3 ชุดต่อผลิตภัณฑ์ (เช่น รองเท้า กระเป๋า เป็นต้น)

5.8.4 การผลิตและทดสอบตลาด

1) ผลิตสินค้าต้นแบบชุดแรก 15 ชิ้น/ประเภท

2) ทดลองจำหน่ายผ่านงาน OTOP จังหวัดสระแก้ว และออนไลน์

3) ประเมินผลตอบรับเพื่อวางแผนผลิตเชิงพาณิชย์

6. สรุปและอภิปรายผล

6.1 สรุปผล

การวิจัยเรื่อง "นวัตกรรมสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์หัตถศิลป์เชิงบูรณาการ ระหว่างวิสาหกิจชุมชนหัตถกรรมชุมชนคนรักผ้าแฟกเนินเหล่า กับ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มทอผ้าบ้านวังยาว จังหวัดสระแก้ว" ได้ดำเนินการโดยมุ่งเน้นการส่งเสริมองค์ความรู้และการประยุกต์ใช้นวัตกรรมร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนอย่างเป็นรูปธรรม โดยมีผลการวิจัยสรุปตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

6.1.1 ส่งเสริมการนำเทคโนโลยีและงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในชุมชนโครงการสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีจากงานวิจัย เช่น การสกัดสีธรรมชาติจากพืชท้องถิ่นและการย้อมเส้นใยธรรมชาติ รวมถึงองค์ความรู้ด้านสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ ให้แก่ชุมชนทั้ง 2 แห่ง ซึ่งส่งผลให้ชุมชนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง และเกิดการเรียนรู้เชิงลึกที่ต่อยอดได้อย่างยั่งยืน

6.1.2 ส่งเสริมการใช้นวัตกรรมกระบวนการผลิตใหม่เกิดขึ้นในชุมชน

6.1.3 ชุมชนได้เรียนรู้และทดลองใช้กระบวนการผลิตใหม่ เช่น การย้อมเส้นด้ายด้วยเทคนิคมัดหมี่ย้อมร้อน การใช้เยื่อหญ้าแฝกผสมในเส้นใย และการทอผ้าด้วยกี่กระตุก ซึ่งเป็นการนำเทคนิคสมัยใหม่มาประยุกต์เข้ากับภูมิปัญญาท้องถิ่น ส่งผลให้เกิดนวัตกรรมการผลิตรูปแบบใหม่ในระดับชุมชน [9] ยกระดับผลิตภัณฑ์เชิงบูรณาการองค์ความรู้และภูมิปัญญาแบบผสมผสาน จากการพัฒนาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ ชุมชนสามารถสร้างสรรค์ต้นแบบผลิตภัณฑ์หัตถศิลป์ได้ เช่น รองเท้า กระเป๋า และโคมไฟแขวน ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว สะท้อนความร่วมมือและรากวัฒนธรรมท้องถิ่น ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความน่าสนใจและมีศักยภาพต่อ

ยอดสู่ตลาดระดับสูง เพิ่มมูลค่าและคุณค่าผลิตภัณฑ์ โดยใช้ทรัพย์สินทางปัญญาและอนุสิทธิบัตรให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม

6.1.4 ผลลัพธ์ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นได้รับการยื่นจดคำขอสิทธิบัตร 5 รายการ ซึ่งช่วยยกระดับความน่าเชื่อถือและมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลิตภัณฑ์ และเป็นฐานในการพัฒนาอาชีพ สร้างรายได้ และขยายผลเชิงเศรษฐกิจในระดับชุมชนได้อย่างเป็นระบบ

6.2 อภิปรายผล

ผลการวิจัยในครั้งนี้ชี้ให้เห็นถึงความสำเร็จในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและองค์ความรู้จากงานวิจัยร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น [10] ซึ่งส่งผลให้ชุมชนสามารถสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์หัตถศิลป์ใหม่ที่มีความโดดเด่นทั้งในด้านวัตถุดิบ กระบวนการผลิต และลดรายจ่ายวัฒนธรรมอันเป็นผลจากกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ โดยใช้แนวคิดการพัฒนาเชิงพื้นที่ (Area-based innovation) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของธารารัตน์ สัญญะโม และคณะ [11] ได้เสนอแนวคิดไว้ว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาทั้งทางตรงและทางอ้อมไม่ว่าประเทศจะมีทิศทางในการพัฒนาอย่างไร ดังปรากฏถึงความพยายามที่จะบูรณาการระหว่างความเป็นไทยหรือภูมิปัญญาท้องถิ่นกับกระบวนการพัฒนาที่ทันสมัยให้ไปพร้อม ๆ กัน ดังนั้นการพัฒนากระบวนการผลิตโดยใช้นวัตกรรม เช่น เทคนิคการย้อมสีธรรมชาติและการผสมเส้นใยเยื่อแฉกกับฝ้ายเป็นการต่อยอดจากการนำนวัตกรรมเข้าสู่ชุมชนจำเป็นต้องสอดคล้องกับบริบทและทุนทางวัฒนธรรมที่มีอยู่เดิมของพื้นที่นั้น ๆ เพื่อให้เกิดการยอมรับและการนำไปใช้จริงอย่างยั่งยืน ผลลัพธ์ของโครงการนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ E.M. Rogers [12] เรื่อง Diffusion of Innovations ที่ระบุว่า "ความสำเร็จในการเผยแพร่นวัตกรรมต้องอาศัยการยอมรับของกลุ่มเป้าหมายผ่านการทดลองจริงและเห็นผลลัพธ์ชัดเจน" ซึ่งปรากฏชัดในกระบวนการ Co-design ที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมาย และการเห็นผลผลิตต้นแบบที่จับต้องได้ อีกทั้งยังสะท้อนแนวคิดของ Hoe, S.L. [13]

ที่กล่าวถึง "การจัดการความรู้แบบ Spiral model" ที่หมุนเวียนระหว่าง Tacit และ Explicit knowledge ซึ่งในงานนี้เกิดขึ้นผ่านการสักระดมปัญญาจากชาวบ้าน ถ่ายทอดสู่การออกแบบ และย้อนกลับมาสู่การผลิตจริงในชุมชน

ปัจจัยแห่งความสำเร็จ ความสำเร็จของโครงการเกิดจากปัจจัยดังนี้ 1) การเลือกใช้เทคโนโลยีที่สอดคล้องกับบริบทชุมชน 2) การมีส่วนร่วมอย่างลึกซึ้งของชาวบ้านในทุกกระบวนการ 3) การมีความเชื่อมโยงกับหน่วยงานสนับสนุน เช่น อุทยานวิทยาศาสตร์ภาคตะวันออก และ 4) การมีสิทธิบัตรและองค์ความรู้เดิมที่สามารถถ่ายทอดได้ทันที

ข้อจำกัดของงานวิจัย ได้แก่ 1) การควบคุมคุณภาพของสีธรรมชาติทำได้ยากในระดับอุตสาหกรรม 2) ขาดโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการผสมเส้นใยในระดับชุมชน และ 3) การประเมินผลกระทบระยะยาวยังคงต้องติดตามเพิ่มเติม

ด้านความยั่งยืนของการถ่ายทอดเทคโนโลยีงานวิจัยนี้เน้นการสร้าง "ระบบเรียนรู้ภายในชุมชน" ผ่านการอบรมครูผู้สอนในพื้นที่ และการสื่อสารเรื่องราวของผลิตภัณฑ์ในเชิงวัฒนธรรม ซึ่งช่วยให้การถ่ายทอดความรู้อยู่ในบริบทท้องถิ่น และสามารถถ่ายทอดต่อได้ในรุ่นถัดไป ทั้งยังลดการพึ่งพาภายนอกในระยะยาว

ผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ 1) ด้านเศรษฐกิจ กลุ่มชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 20 % ภายใน 10 เดือน และสามารถนำผลิตภัณฑ์เข้าสู่ตลาดของขวัญ-ของฝากระดับภูมิภาค 2) ด้านสังคม ชุมชนมีความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ท้องถิ่น เกิดเครือข่ายการเรียนรู้ และความร่วมมือกับภาควิชาการ และ 3) ด้านการเรียนรู้ สมาชิกชุมชนสามารถเข้าใจและใช้แนวคิดทรัพย์สินทางปัญญาในการออกแบบผลิตภัณฑ์และเริ่มวางแผนเชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน

การยื่นขอจดสิทธิบัตรด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตยังแสดงให้เห็นถึงการตระหนักรู้ในเรื่อง "ทรัพย์สินทางปัญญา" ซึ่งเป็นส่วน

มีความสำคัญ ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากจะยั่งยืนได้ก็ต่อเมื่อมีการคุ้มครองผลงานเชิงสร้างสรรค์ของชุมชนอย่างเหมาะสม และสามารถแปลงทรัพย์สินทางปัญญาให้กลายเป็นทรัพย์สินทางเศรษฐกิจ

นอกจากนี้ การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่เสนอว่าการบูรณาการระหว่างงานออกแบบและวัตถุดิบท้องถิ่นสามารถสร้างผลิตภัณฑ์เชิงวัฒนธรรมที่มีมูลค่าเพิ่มสูง โดยเฉพาะในตลาดของของขวัญของฝาก หรือ OTOP ที่เน้นความเป็นเอกลักษณ์ ที่มีเรื่องราวเชื่อมโยงกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

โดยสรุป การวิจัยครั้งนี้ยืนยันว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนบนฐานภูมิปัญญาดั้งเดิมร่วมกับนวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ สามารถยกระดับคุณภาพชีวิตของชุมชนสร้างรายได้ และส่งเสริมเศรษฐกิจฐานรากได้อย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาท้องถิ่นแบบมีส่วนร่วมที่นักวิจัยด้านการพัฒนาหลายท่านให้ความสำคัญและพยายามจะพัฒนาให้เกิดความยั่งยืนในท้องถิ่น การดำเนินงานวิจัยได้ข้อค้นพบที่สำคัญ ดังนี้

1) การถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ ชุมชนสามารถเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้จากสิทธิบัตร เช่น เทคนิคการสกัดสีธรรมชาติ การออกแบบลวดลาย และการผสมเส้นใยจากหญ้าแฝกได้จริงในระดับการผลิตต้นแบบ และการจัดกิจกรรมอบรมแบบมีส่วนร่วม ช่วยให้ชุมชนเกิดความรู้สึกร่วมเป็นเจ้าขององค์ความรู้และกระบวนการผลิตใหม่

2) การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัตถศิลป์แบบร่วมสมัย ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นมีความโดดเด่นด้านการใช้วัสดุพื้นถิ่น เช่น เยื่อแฝก ผสมเส้นใยฝ้าย ใช้เทคนิคทอมือ มีลวดลายร่วมสมัยจากการออกแบบร่วมกับนักวิจัย และต้นแบบที่พัฒนา เช่น รองเท้าหัตถศิลป์ กระเป๋าแฟชั่น และโคมไฟใช้เทคนิคผสมผสานทั้งเชิงหัตถกรรมและออกแบบเชิงพาณิชย์

3) ผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม รายได้ของกลุ่มชุมชนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 20 % ภายใน 10 เดือน

หลังพัฒนาผลิตภัณฑ์ และชุมชนมีความภาคภูมิใจในอัตลักษณ์ และมีการจัดระบบการเรียนรู้ภายในกลุ่มวิสาหกิจ

7. ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถสรุปประเด็นปัญหาและข้อเสนอแนะรายละเอียดดังต่อไปนี้

7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้งาน

7.1.1 ควรทำการทดลองสูตรอัตราส่วนผสมของสีจากธรรมชาติอีกครั้ง เพราะมีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้คุณภาพของสีที่สกัด และสีที่ได้จากกระบวนการย้อมสีมีความผิดเพี้ยน สีไม่ตรงตาม

7.1.2 การผสมเส้นใยหญ้าแฝกกับเส้นใยฝ้าย แนะนำให้หาบริษัทที่รับผสมเส้นใยและตีเกลียวเส้นใย ไม่ควรใช้เส้นใยหญ้าแฝกเกิน 25 เปอร์เซ็นต์

7.1.3 การออกแบบลวดลายผ้าสำหรับการมัดหมี่ ควรศึกษากระบวนการ เทคนิคการมัดหมี่ให้เข้าใจอย่างดี ก่อน จะทำให้ได้ลวดลายตรงตามที่ต้องการ

7.1.4 การออกแบบผลิตภัณฑ์จากสิ่งทอ ควรคำนึงโอกาสในการนำไปจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ และต้องศึกษาความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่แท้จริง โดย

1) ระดับชุมชน ควรส่งเสริมให้ชุมชนมีระบบอบรมต่อเนื่อง และจัดทำคู่มือการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด และส่งเสริมให้มีระบบการควบคุมคุณภาพที่เข้าใจง่ายและสอดคล้องกับทรัพยากรที่มี

2) ระดับตลาด ควรพัฒนาเรื่องเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ การสร้างแบรนด์ และการเล่าเรื่องผลิตภัณฑ์ (product storytelling) ที่เชื่อมโยงกับวัฒนธรรมท้องถิ่น และสนับสนุนให้ผลิตภัณฑ์เข้าสู่แพลตฟอร์มจำหน่ายออนไลน์ และเชื่อมโยงกับตลาด OTOP หรือสินค้าไลฟ์สไตล์ระดับภูมิภาค

3) ระดับนโยบาย หน่วยงานภาครัฐควรจัดโครงการบ่มเพาะวิสาหกิจชุมชนด้าน “การพัฒนาผลิตภัณฑ์บนฐานนวัตกรรมและภูมิปัญญา” อย่างต่อเนื่อง และควรมีนโยบายสนับสนุนการยื่นจดสิทธิบัตรและ

อนุสิทธิบัตรในระดับชุมชน โดยลดขั้นตอนและให้คำปรึกษาฟรีจากภาครัฐ

4) ระดับภาคเอกชน เอกชนสามารถจับมือกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แบบ Co-branding หรือ Design collaboration และส่งเสริมรูปแบบการร่วมลงทุน (Social enterprise) ที่สร้างทั้งมูลค่าทางเศรษฐกิจและสังคม

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 ข้อเสนอแนะในการวิจัยเชิงลึก

1) การศึกษาการออกแบบระบบการผลิตในระดับกลุ่มวิสาหกิจให้สามารถขยายผลเชิงอุตสาหกรรมขนาดย่อม (Small-scale craft industry)

2) ควรมีการวิจัยสูตรผสมสีธรรมชาติให้มีความคงที่และสามารถบรรจุเป็นผลิตภัณฑ์สีธรรมชาติพร้อมใช้ในอนาคต

7.2.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยเชิงพื้นที่ ควรขยายแนวทางการวิจัยไปสู่กลุ่มชาติพันธุ์ หรือกลุ่มชุมชนที่มีวัฒนธรรมเฉพาะ เช่น ชาวไทยเชื้อสายเขมร หรือกลุ่มชาติพันธุ์ในภาคตะวันออก

7.2.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัยเชิงการตลาด

1) ศึกษารูปแบบการสร้างแบรนด์ผลิตภัณฑ์ชุมชนให้มีความสามารถแข่งขันในตลาดท้องถิ่นและภูมิภาค

2) วิจัยพฤติกรรมผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย เช่น กลุ่มคนรุ่นใหม่ กลุ่มนักท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการ

8. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้บริหาร เจ้าหน้าที่หน่วยงานอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคตะวันออก มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นอย่างสูงที่สนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณสาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่ให้ใช้สถานที่ห้องปฏิบัติการ ขอขอบคุณวิสาหกิจชุมชนทั้ง 2 ชุมชน รวมถึงขอขอบคุณผู้บริหาร ผู้ทรงคุณวุฒิ คณาจารย์

ที่อำนวยความสะดวกในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และให้ข้อเสนอแนะงานวิจัยแล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์

9. เอกสารอ้างอิง

[1] Sanglar, P. and et al. 2022.

“The development of Foundation economic knowledge body to reduce community inequality in the 21st century,” *Mahachula Academic Journal*. 9(3): pp. 290-303. (in Thai)

[2] Kamolngam, P. 2025. *Area-based Innovation for Community*. [Online]. Available: <https://nsp.urui.ac.th/index.php/2023-08-11-03-47-43/suny-sanakngan/phaen-ngankar-sng-serim-karnan-watkrm-pi-chi-prayoch-ni-phunthi-phaux-phathna-sangkham-laea-chumchn-area-based-innovation-for-community>. Accessed 20 February 2024. (in Thai)

[3] Nakhon Sawan Rajabhat University Science Park. 2021. “Plan for promoting innovation utilization in the area to develop society and community Area-based Innovation for Community Fiscal year 2021,” Project report. Bangkok: Division of Promotion and Coordination for Science, Research and Innovation Benefits Office of the Permanent Secretary, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation. (in Thai)

[4] Department of Agricultural Extension. 2017. *Community Enterprise Information System, Community Enterprise Promotion Division, Department of Agricultural Extension: List of community enterprises/*

- community enterprise networks*. [Online]. Available: https://smce2023.doae.go.th/ProductCategory/SmceCategory.php?page_size=10&PAGE=1184&province_id=®ion_id=&hur_id=&key_word=&startPage=1180&endPage=1189. Accessed 20 January 2025. (in Thai)
- [5] Siwa-Athitkun, K. 2015. *"Sustainable Management of Vetiver Utilization,"* Project report. Bangkok: Land Management Research and Development Division, Land Development Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives. (in Thai)
- [6] Vetiver Grass Utilization Research and Development Group in Soil Management, Soil Management Research and Development Office. 2024. *Vetiver grass utilization in environmental conservation and restoration*. [Online]. Available: http://www1.ddd.go.th/menu_Dataonline/G3/G3_05.pdf. Accessed 24 February 2025. (in Thai)
- [7] Community Enterprise Information System, Community Enterprise Promotion Division, Department of Agricultural Extension. 2017. *Product/Service Name: Seven-Color Sword Pattern Tie-Dye Sarong*. [Online]. Available: https://smce2023.doae.go.th/product_detail.php?smce_id=327040510001&ps_id=852. Accessed 24 February 2025. (in Thai)
- [8] Siripithakul, A. and Phontharaphong, Y. 2022. "Project management The use of vetiver for the development of vetiver grass products internationally according to the royal initiative," *Art Pritas Journal*. 10(1): pp. 21-31. (in Thai)
- [9] Phikunthong, P. 2022. *"The Development of Product Commercial Nypa Palm Fibers for Textiles"* D.F.A. Dissertation, Art and Design., Naresuan Univ., Phitsanulok, Thailand. (in Thai)
- [10] Krathrwngthai., P. 2013. *"The Study and Development of Pattern of Plain Weave Natural dyed from mixed Galangal and Cotton fiber in Industrial system,"* M.F.A. Thesis, Design Innovation., Srinakharinwirot Univ., Bangkok, Thailand. (in Thai)
- [11] Sannamo, T. and et al. 2022. "Local Wisdom and The Development of Thai Society in Thailand 4.0," *Journal of Humanities and Social Sciences Nakhon Pathom Rajabhat University*. 12(2): pp. 89-101. (in Thai)
- [12] E. M. Rogers. 2003. *Diffusion of Innovations*, 5th ed. New York: Free Press.
- [13] Hoe, S.L. 2006, "Tacit knowledge, nonaka and takeuchi seki model and informal knowledge processes", *International Journal of Organization Theory & Behavior*, 9(4): pp. 490-502. <https://doi.org/10.1108/IJOTB-09-04-2006-B002>

การสร้างตราสัญลักษณ์และการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์สมุนไพร
กลุ่มวิสาหกิจชุมชนสัมมาชีพ บ้านเขาใหญ่ ตำบลพลวงทอง อำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี
Branding and Packaging Design to Enhance Herbal Products of Community
Enterprise Group, Ban Khao Yai Pluang Thong Subdistrict, Bo Thong District,
Chon Buri Province

มียอง ซอ^{1*}

Miyoung Seo^{1*}

¹ สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: smy750@gmail.com

วันที่รับบทความ: 2 เมษายน 2568 ; วันที่ทบทวนบทความ: 7 เมษายน 2568 ; วันที่ตอบรับบทความ: 12 เมษายน 2568

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 30 เมษายน 2568

บทคัดย่อ: การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อสร้างตราสัญลักษณ์สำหรับชุมชนบ้านเขาใหญ่ ตำบลพลวงทอง อำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี 2) เพื่อบูรณาการพัฒนากลุ่มผลิตภัณฑ์สมุนไพร ตะไคร้ ข่า และขมิ้น ร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ 3) เพื่อออกแบบบรรจุภัณฑ์สมุนไพร ตะไคร้ ข่า และขมิ้น และ 4) เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้สู่ชุมชนบ้านเขาใหญ่ โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR) และการวิจัยเชิงสร้างสรรค์แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การสร้างสัญลักษณ์ ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์และการออกแบบบรรจุภัณฑ์ และขั้นตอนที่ 3 การถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชน ผลการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์การวิจัย พบว่า 1) อัตลักษณ์ที่นำมาใช้ในการออกแบบครั้งนี้คือ ช้าง และภูเขา 2) ด้านผลิตภัณฑ์ที่ร่วมพัฒนากับสำนักงานเกษตรจังหวัดชลบุรี สำนักงานเกษตรอำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี และวิสาหกิจชุมชนสัมมาชีพ บ้านเขาใหญ่ คือผลิตภัณฑ์สมุนไพรชาตะไคร้ ข่า และขมิ้น 3) ด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์จำนวน 2 แบบ คือ บรรจุภัณฑ์สมุนไพรชาตะไคร้ ข่า ขนาดบรรจุ 20 ซอง และบรรจุภัณฑ์สบู่อ่อนสมุนไพรตะไคร้ ข่า ขมิ้น ขนาดบรรจุ 1 ก้อน และ 4) ด้านการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่วิสาหกิจชุมชนสัมมาชีพ บ้านเขาใหญ่ โดยการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาแปรรูปสมุนไพรชาตะไคร้ ข่า และการผลิตสบู่อ่อนสมุนไพรตะไคร้ ข่า ขมิ้น หลังจากเสร็จสิ้นการอบรมเชิงปฏิบัติการ พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ร้อยละ 90 และระดับมาก ร้อยละ 10

คำสำคัญ: การสร้างตราสัญลักษณ์, การออกแบบบรรจุภัณฑ์, ยกระดับผลิตภัณฑ์สมุนไพร, วิสาหกิจชุมชนสัมมาชีพ บ้านเขาใหญ่

Abstract: This research aims to: 1) create a logo for the Ban Khao Yai community, Pluang Thong Subdistrict, Bo Thong District, Chonburi Province; 2) integrate the development of lemongrass, galangal, and turmeric herbal products in collaboration with government agencies; 3) design packaging for such herbal products; and 4) transfer technology and knowledge to the Ban Khao Yai community. The research methodology was divided into three phases: Phase 1 creating the brand logo; Phase 2 product development and

packaging design; and Phase 3 knowledge transfer to the community. The results showed that 1) the identifies used in the logo design were elephants and mountains; 2) the product development, in collaboration with the Chonburi Agricultural Office, the Bo Thong District Agricultural Office, and the Ban Khao Yai Self-Reliant Community Enterprise, leading to the development of lemongrass tea, galangal tea, and lemongrass, galangal, and turmeric herbal soaps; 3) two types of packaging were designed: one for lemongrass and galangal herbal tea containing 20 sachets, and one for the herbal soap made from lemongrass, galangal, and turmeric, containing one bar; and 4) knowledge transfer to the Ban Khao Yai Self-Reliant Community Enterprise involved hands-on training workshops on processing herbal lemongrass and galangal tea, as well as producing herbal soap made from lemongrass, galangal, and turmeric.

Key words: Branding, Packaging Design, Enhance Herbal Products, Ban Khao Yai Community Enterprise

1. บทนำ

บ้านเขาใหญ่ ตำบลพลวงทอง อำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี ห่างจากอำเภอมืองชลบุรีประมาณ 90 กิโลเมตร และจากอำเภอบ่อทองประมาณ 29 กิโลเมตร การเดินทางจากอำเภอมืองไปยังอำเภอบ่อทอง มีเนื้อที่หมู่บ้านทั้งสิ้น 61 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 38,125 ไร่ สภาพพื้นที่เป็นที่ราบสลับเนินเขามีเขากำแพง ในเขตอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไนกั้นเขตแดนหมู่บ้าน และเขตแดนระหว่างจังหวัดชลบุรีกับจังหวัดฉะเชิงเทรา มีการประกาศเขตปฏิรูปที่ดินเป็นพื้นที่ทำการเกษตร จำนวน 24,375 ไร่ และยังเป็นพื้นที่ป่าสมบูรณ์ โดยป่าสงวนแห่งชาติคลองตะเคียนอยู่ในการดูแลของกรมป่าไม้ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน อยู่ในการดูแลของกรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่า และพันธุ์พืช จำนวน 13,750 ไร่ โดยบ้านเขาใหญ่มีสภาพอากาศดีเพราะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมและลมทะเลอยู่เสมอทำให้ฤดูหนาวไม่หนาวจัด และอากาศไม่แห้งแล้งส่วนในช่วงฤดูร้อนอากาศก็ไม่ร้อนจัด และมีปริมาณน้ำฝนตลอดปีอยู่ในระดับปานกลาง ทำให้อากาศมีความชุ่มชื้นไม่แห้งแล้ง จากข้อมูลสถานีอุตุนิยมวิทยาชลบุรี ปี พ.ศ. 2553 พบว่าอุณหภูมิสูงสุดในเดือนเมษายน 35.4 องศาเซลเซียส คำขวัญประจำหมู่บ้าน คือ “แดนดินถิ่นธรรม หลวงปู่ถ้ำลือชื่อ งามเรื่องลือ น้ำตกอ่างริน” และมีวิสัยทัศน์ คือ

“ท่องเที่ยวดี คมนาคมสะดวก เศรษฐกิจพอเพียง คุณภาพชีวิตยั่งยืน” [1] จากข้อมูลเบื้องต้นจะเห็นได้ว่าพื้นที่ชุมชนบ้านเขาใหญ่มีความสมบูรณ์มีผู้นำชุมชนที่เข้มแข็งมีการรวมกลุ่มกันทำกิจกรรมโครงการต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในหลากหลายมิติ แต่ด้วยพื้นที่ชุมชนอยู่บริเวณป่าสมบูรณ์จึงประสบปัญหาจากโขลงช้างป่าออกมาหาอาหารในเขตพื้นที่หมู่บ้านทำให้ชาวบ้านและเกษตรกรที่ปลูกพืชสวน พืชไร่ต้องหาวิธีการป้องกันตามจำเป็นเท่าที่จะทำได้

ตามที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระราชทานพระบรมราโชบายว่า “ช้างเป็นสัตว์คู่กับประเทศไทย เป็นสิ่งที่เรียกว่าเป็นมงคลต้องดูแลรักษา และปฏิบัติให้ช้างป่าอยู่กับชุมชนอยู่กับคนได้อย่างราบรื่นและปลอดภัย ทั้งคนและช้าง” [2] กรมหลวงราชสาริณีฯ ทรงเยี่ยมเยียนและทรงให้กำลังใจแก่ราษฎรที่ได้รับผลกระทบจากช้างป่าเมื่อได้พบกับสภาพปัญหาของกลุ่มชาวบ้านที่อาศัยในเขตป่ารอยต่อ 5 จังหวัด จึงได้เกิดพระราชดำรัสพระบรมราโชบายในรัชกาลที่ 10 พัฒนาเป็นชุมชนแห่งน้ำพระราชหฤทัย ‘หมู่บ้านคชานุรักษ์’ ช่วยทั้งคนและช้าง ซึ่งพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวและสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินี ทรงเป็นองค์ประธานเปิดการประชุมโครงการพัชรสุธาคชานุรักษ์ ด้วยพระบรมราโชบายนี้ได้นำมาสู่แนวทางการพัฒนาเพื่อให้คนและช้าง

อยู่กันอย่างสมดุลผ่าน “โครงการพัชรสุธาคชานุรักษ์” อันเป็นโครงการที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีทรงเป็นประธานที่ปรึกษาโครงการ และทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้สมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าพัชรกิติยาภา นเรนทิราเทพยวดี กรมหลวงราชสาริณีสิริพัชร มหาวัชรราชธิดา ทรงเป็นประธานคณะกรรมการโครงการ เพื่อจัดปัญหา ระหว่างคนและช้างป่าในบริเวณป่ารอยต่อ 5 จังหวัด ในภาคตะวันออกเฉียงใต้ที่มีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ ประชาชนจำนวนมากได้รับความเดือดร้อนจากการที่ช้างลงมาหากินและทำลายพืชผลทางการเกษตร และเมื่อชาวบ้านใช้วิธีขับไล่ช้างผิดวิธียิ่งทำให้ช้างเกิดความดุร้ายมากขึ้น ดังนั้นจึงต้องหันมาใส่ใจชุมชนให้ความรู้ที่ถูกต้องในการขับไล่ช้าง รวมทั้งศึกษานิสัยพฤติกรรมของช้าง ซึ่งด้วยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวและสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีทรงเปี่ยมไปด้วยพระราชหฤทัยมุ่งมั่นที่จะทรงแก้ปัญหาต่าง ๆ สมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าพัชรกิติยาภา นเรนทิราเทพยวดี กรมหลวงราชสาริณีสิริพัชร มหาวัชรราชธิดาในฐานะองค์ประธานกรรมการในการแก้ไขปัญหา ระหว่างคนและช้างป่าให้อยู่ร่วมกันได้อย่างสมดุลจึงได้น้อมนำแนวพระบรมราโชบายของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวในการจัดการแก้ไข ปัญหาความขัดแย้งระหว่างคนและช้างป่าอีกหนึ่งหัวใจสำคัญของโครงการ “พัชรสุธาคชานุรักษ์” คือการช่วยทั้งคนช่วยทั้งช้างมีการสนับสนุนสร้างองค์ความรู้การอยู่ร่วมกันอย่างสมดุลระหว่างคนและช้าง โดยเฉพาะการทำให้ชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองได้มีอาชีพที่เหมาะสม มีรายได้เลี้ยงครอบครัวได้อย่างยั่งยืน [3] และได้มีการจัดตั้ง “หมู่บ้าน คชานุรักษ์” เพื่อให้ชาวบ้านที่ได้รับผลกระทบจากการเดินออกนอกเส้นทางของช้างป่ามาทำลายพืชผลทางการเกษตร จึงได้เสริมสร้างความเข้าใจในพฤติกรรมของช้างให้แก่ราษฎรในหมู่บ้าน รวมทั้งส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้การประกอบอาชีพ และจัดตั้ง “กองทุน คชานุรักษ์” เพื่อให้ชุมชนมีกองทุนสำรอง และแต่ละชุมชนสามารถวางแผนเพื่อบริหารจัดการกองทุนได้

ด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถทำกิจกรรมเพื่อหารายได้เข้ากองทุนอันเป็นการบริหารจัดการชุมชนเพื่อให้คนกับช้างอยู่ร่วมกันอย่างสมดุลและปลอดภัยตามพระบรมราโชบายของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวในการแก้ปัญหา ระหว่างคนและช้างอย่างยั่งยืน โดยสมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าพัชรกิติยาภา นเรนทิราเทพยวดี กรมหลวงราชสาริณีสิริพัชร มหาวัชรราชธิดาในฐานะประธานกรรมการโครงการ [4]

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนสัมมาชีพ บ้านเขาใหญ่ ตำบลพลวงทอง อำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี รหัสทะเบียน: 3-20-10-06/1-0045 ตั้งอยู่ เลขที่ 836 หมู่ที่ 4 ถนนตำบลพลวงทอง อำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี ประธานชุมชนโดยนางสาวจุฑาทิพ จิตรหาญ [5] ได้รวมกลุ่มชุมชนสนองแนวพระบรมราโชบายดังที่กล่าวไว้ข้างต้น จึงได้ร่วมกันปลูกพืชสมุนไพรที่ช้างป่าไม่สามารถรบกวนได้ เช่น ตะไคร้ ข่า ขมิ้น เพื่อเป็นสมุนไพรปลูกแซมในพื้นที่สวนและไร่ เมื่อสมุนไพรเจริญงอกงามแล้ว ก็นำไปจำหน่ายแบบสดตามตลาดชุมชน และอบแห้งใส่ซองจำหน่ายในบางโอกาสจะมีพ่อค้าคนกลางมารับซื้อสมุนไพรสดเพื่อนำไปแยกจำหน่ายปลีก

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัย ได้เล็งเห็นความสำคัญของการสนับสนุนเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์สมุนไพรชุมชน โดยใช้หลักการด้านการออกแบบมาบูรณาการศาสตร์ร่วมกับภาครัฐและภาคประชาชน มีแนวคิดร่วมกันโดยจะ [6] ยกกระดับสมุนไพรชุมชน ตะไคร้ ข่า ขมิ้น ให้เป็นผลิตภัณฑ์สมุนไพรประจำท้องถิ่น มีการสร้างตราสัญลักษณ์ออกแบบบรรจุภัณฑ์ [7] ร่วมดำเนินงานเชิงบูรณาการกับภาครัฐและภาคประชาชน แบบชุมชนมีส่วนร่วมเพื่อจำหน่ายในสหกรณ์ชุมชน หรือพื้นที่สถานที่ท่องเที่ยวในชุมชนภายใต้โครงการ “พัชรสุธา- คชานุรักษ์” เพื่อสนองพระบรมราโชบาย และเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชนในระดับฐานรากให้มีความยั่งยืน อยู่ร่วมกับช้างได้อย่างสมดุล

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างตราสัญลักษณ์ สำหรับ ชุมชนบ้านเขาใหญ่
- 2.2 เพื่อบูรณาการพัฒนากลุ่มสมุนไพร ตะไคร้ ข่า และขมิ้น ร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ
- 2.3 เพื่อออกแบบบรรจุภัณฑ์สมุนไพร ตะไคร้ ข่า และขมิ้น
- 2.4 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี องค์ความรู้ สู่ชุมชนบ้านเขาใหญ่

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ขอบเขตทางด้านเนื้อหา/เรื่องราว

- 3.1.1 ขอบเขตทางด้านเนื้อหา ประกอบด้วย
 - 1) ศึกษา ระดมความคิด และเก็บข้อมูลภาคสนาม ณ บ้านเขาใหญ่ ตำบลพลวงทอง อำเภอปอทอง จังหวัดชลบุรี
 - 2) ศึกษาเชิงบูรณาการร่วมกับนักพัฒนาผลิตภัณฑ์จาก สำนักงานเกษตรจังหวัดชลบุรี และสำนักงานเกษตรอำเภอปอทอง
 - 3) หลักการสร้างตราสัญลักษณ์และการออกแบบบรรจุภัณฑ์

- 3.1.2 ขอบเขตด้านพื้นที่ การดำเนินงานประกอบด้วย

- 1) วิสาหกิจชุมชนสัมมาชีพ บ้านเขาใหญ่ ตำบลพลวงทอง อำเภอปอทอง จังหวัดชลบุรี เลขที่ 836 หมู่ที่ 4 ถนน ตำบลพลวงทอง อำเภอปอทอง จังหวัดชลบุรี

- 2) สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

3.1.3 ขอบเขตด้านการออกแบบ

- 1) สร้างออกแบบตราสัญลักษณ์ จำนวน 1 แบบ
- 2) ออกแบบบรรจุภัณฑ์จำนวน 2 ประเภท (สามารถสรุปได้หลังจากกิจกรรมระดมความคิดร่วมกับชุมชน)
- 3) ผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์

3.2 ขอบเขตด้านแนวคิดการวิจัย รายละเอียด

มีดังภาพที่ 1 โดยการเพิ่มคุณค่า มูลค่า สมุนไพรท้องถิ่น ใช้หลักการสร้างตราสัญลักษณ์ และการออกแบบบรรจุภัณฑ์ การดำเนินงานเชิงบูรณาการแบบมีส่วนร่วม



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสร้างสรรค์ (Creative research) ที่ผสานหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์และการมีส่วนร่วมของชุมชน เพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์สมุนไพรท้องถิ่น ได้แก่ ตะไคร้ ข่า และขมิ้น ให้มีคุณค่าเชิงเศรษฐกิจและวัฒนธรรม โดยมีวิธีดำเนินการดังนี้

4.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR) ควบคู่กับการวิจัยเชิงสร้างสรรค์ด้านการออกแบบ (Design-based research) เพื่อร่วมกับชุมชนในการคิดวิเคราะห์ สร้าง และพัฒนาอัตลักษณ์ผลิตภัณฑ์ของชุมชนผ่านกระบวนการออกแบบตราสัญลักษณ์ ออกแบบบรรจุภัณฑ์ และการแปรรูปผลิตภัณฑ์สมุนไพร

4.2 ขั้นตอนการวิจัย ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนวิจัยออกเป็น 10 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

4.2.1 วางแผนการดำเนินงานและประชุมเตรียมการประสานความร่วมมือกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง วางแผนการเก็บข้อมูล การจัดกิจกรรมภาคสนาม และการออกแบบ

4.2.2 ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาทฤษฎีด้านการออกแบบตราสัญลักษณ์ บรรจุภัณฑ์สมุนไพร ศึกษานโยบายและแนวทางของโครงการ “พัชรสุธาชวนราษฎร์” ศึกษาความรู้พื้นถิ่นเกี่ยวกับสมุนไพร

4.2.3 ศึกษาภาคสนามและเก็บข้อมูลเบื้องต้นสำรวจพื้นที่ชุมชนบ้านเขาใหญ่ สัมภาษณ์เชิงลึกผู้นำชุมชน และกลุ่มเกษตรกร จัดกิจกรรมระดมความคิดเห็นเพื่อหาอัตลักษณ์ท้องถิ่น

4.2.4 สร้างแนวคิดในการออกแบบตราสัญลักษณ์วิเคราะห์ข้อมูลจากภาคสนามและการมีส่วนร่วมของชุมชน สร้างแบบร่าง (Sketches) และพัฒนาต้นแบบตราสัญลักษณ์

4.2.5 พัฒนาและแปรรูปผลิตภัณฑ์สมุนไพรคัดเลือกสมุนไพรหลัก (ตะไคร้ ข่า ขมิ้น) ทดลองกระบวนการแปรรูป เช่น การอบแห้ง การบรรจุ ปรับปรุงวิธีการผลิตให้เหมาะสมกับบริบทชุมชน

4.2.6 ออกแบบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์สมุนไพรออกแบบอย่างน้อย 2 รูปแบบ โดยอิงอัตลักษณ์ท้องถิ่นคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งาน ความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

4.2.7 สร้างต้นแบบจำลอง (Prototype) ผลิตตัวอย่างต้นแบบบรรจุภัณฑ์ด้วยวัสดุที่มีคุณภาพ ทดลองใช้งานจริงกับกลุ่มชุมชนเพื่อเก็บข้อมูลปฏิกิริยา

4.2.8 ผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์จริง ผลิตบรรจุภัณฑ์ต้นแบบสมบูรณ์พร้อมตราสัญลักษณ์ บรรจุผลิตภัณฑ์สมุนไพรพร้อมจำหน่ายเบื้องต้น

4.2.9 สรุปผลการวิจัยและถ่ายทอดองค์ความรู้จัดกิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ชุมชน จัดประชุมหรืออบรมเชิงปฏิบัติการ สรุปผลการดำเนินงาน

4.2.10 จัดแสดงผลงานและเผยแพร่ นำเสนอผลงานผ่านวารสารและเวทีระดับชาติ/นานาชาติ เผยแพร่ในนิทรรศการ หรือช่องทางสื่อสารของโครงการ

4.3 รายละเอียดการดำเนินการวิจัย

4.3.1 การคัดเลือกผู้เข้าร่วมกระบวนการระดมความคิดผู้เข้าร่วมการประชุมระดมความคิดเพื่อออกแบบตราสัญลักษณ์และผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วยตัวแทนจากภาครัฐและชุมชน จำนวน 15 คน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกคือ

- 1) เป็นสมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน สัมมาชีพ บ้านเขาใหญ่
- 2) มีประสบการณ์ในการเพาะปลูกสมุนไพร หรือเกี่ยวข้องกับการแปรรูป
- 3) มีบทบาทในชุมชน หรือมีทักษะด้านศิลปะพื้นบ้านและภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 4) ตัวแทนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานเกษตรอำเภอบ่อทอง และสำนักงานเกษตรจังหวัดชลบุรี

4.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลงานออกแบบในการประเมินต้นแบบตราสัญลักษณ์และบรรจุภัณฑ์ ผู้วิจัยใช้แบบประเมินความคิดเห็น (Rating scale) ที่พัฒนาโดยทีมวิจัย ประกอบด้วย 5 เกณฑ์ ได้แก่

- 1) ความเหมาะสมของอัตลักษณ์ท้องถิ่น
- 2) ความสวยงามและความน่าสนใจของงานออกแบบ
- 3) ความสามารถในการใช้งาน (Functionality)
- 4) ความชัดเจนในการสื่อสารผลิตภัณฑ์
- 5) ความพร้อมในการนำไปผลิตจริง

แบบประเมินนี้ผ่านการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน และมีค่าความเชื่อมั่นระดับ Cronbach's Alpha = 0.84

4.3.3 การทดสอบคุณภาพของสมุนไพรและผลิตภัณฑ์แปรรูป กระบวนการผลิตสมุนไพรอบแห้งและสับสมุนไพรใช้เกณฑ์มาตรฐานเบื้องต้นเพื่อให้เกิดความปลอดภัยและคงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

- 1) การอบแห้งสมุนไพร อบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ต่อเนื่อง 10–12 ชั่วโมง หรือจนกระทั่ง

ความชื้นเหลือไม่เกิน 12% ซึ่งเป็นมาตรฐานสำหรับการเก็บรักษาสมุนไพรให้มีอายุยืนยาว

2) การทดสอบสบู่น้ำมันไพลเบื้องต้น ผลิตภัณฑ์สบู่สมุนไพรผ่านการทดสอบค่า pH ให้อยู่ในช่วง 6.5–7.5 เหมาะสมกับผิวหนัง และไม่มีส่วนผสมที่ทำให้ระคายเคืองต่อผิว ผู้วิจัยใช้ส่วนผสมหลักเป็นกลีเซอรีน โดยใช้ชุดทดสอบ pH Strip และตรวจสอบด้วยกลุ่มผู้ใช้กลุ่มเล็ก (n = 10) โดยไม่มีรายงานการระคายเคือง

5. ผลการวิจัย

ผลการดำเนินงานวิจัยตามวัตถุประสงค์ พบว่า

5.1 ผลการสร้างตราสัญลักษณ์สำหรับชุมชนบ้านเขาใหญ่

ผลการดำเนินการสร้างตราสัญลักษณ์สำหรับชุมชนบ้านเขาใหญ่ ผู้วิจัยได้จัดประชุมระดมความคิด โดยได้เชิญผู้แทนจากสำนักงานเกษตรจังหวัดชลบุรี ผู้แทนจากสำนักงานเกษตรอำเภอบ่อทอง ประธานวิสาหกิจชุมชนสัมมาชีพ บ้านเขาใหญ่ ผู้นำชุมชน ผู้แทนเกษตรกรกลุ่มชาวบ้านที่อยู่ในพื้นที่ ผลจากการประชุมระดมความคิด พบว่าอัตลักษณ์ชุมชนคือ ความเป็นธรรมชาติ ความอุดมสมบูรณ์ ช้างป่า และสมุนไพรประเภทพืชหัว เช่นตะไคร้ ข่า และขมิ้น

5.1.1 กระบวนการคิดสร้างสรรค์ตราสัญลักษณ์ เพื่อสร้างตราสัญลักษณ์ที่สะท้อนอัตลักษณ์ของชุมชนบ้านเขาใหญ่ ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมระดมความคิดเห็นร่วมกับชาวบ้าน ตัวแทนเกษตรกร และนักออกแบบ รวมทั้งสิ้น 15 คน โดยใช้เทคนิคการวาดภาพเชิงสัญลักษณ์ (Symbolic sketching) และกิจกรรม Brainstorming แบบใช้ภาพ (Visual thinking) ขั้นตอนประกอบด้วย

1) การถอดรหัสสัญลักษณ์ที่ชุมชนระบุว่าเป็นตัวแทนความภาคภูมิใจ เช่น ช้าง ภูเขา และสมุนไพร

2) การสกัดช้ต้นแบบตราสัญลักษณ์ จำนวน 6 แบบ และจัดทำ Prototype 3 แบบ

3) การเปิดให้กลุ่มเป้าหมายลงคะแนนเสียงแบบเลือกอันดับ (Ranking voting) เพื่อคัดเลือกแบบสุดท้าย



ภาพที่ 2 ตราสัญลักษณ์ KHA CHAA ที่ผ่านกระบวนการออกแบบ

5.2 ผลการบูรณาการพัฒนากลยุทธ์สมุนไพรตะไคร้ ข่า และขมิ้น ร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ

การดำเนินงานด้านการบูรณาการพัฒนากลยุทธ์สมุนไพร ตะไคร้ ข่า และขมิ้น ผู้วิจัยได้บูรณาการร่วมกับสำนักงานเกษตรจังหวัดชลบุรี สำนักงานเกษตรอำเภอบ่อทอง พบว่าพืชสมุนไพรที่เหมาะสมในการเพิ่มคุณค่ามูลค่ามีจำนวน 3 ชนิด คือ ตะไคร้ ข่า และขมิ้น และจากการระดมความคิดเห็นเพื่อหาแนวทางในการพัฒนากลยุทธ์จากสมุนไพรในระยะแรกจำนวน 2 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ชาตะไคร้ ข่า และผลิตภัณฑ์สบู่ก้นกลีเซอรีนผสมสมุนไพรตะไคร้ ข่า ขมิ้น



ภาพที่ 3 ชาตะไคร้ ชาข่า



ภาพที่ 4 สบู่ก้อนสมุนไพรตะไคร้ ข่า ขมิ้น

5.3 ผลการออกแบบบรรจุภัณฑ์สมุนไพร ตะไคร้ ข่า และขมิ้น

จากผลการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ออกแบบบรรจุภัณฑ์ จำนวน 2 แบบ คือ บรรจุภัณฑ์สำหรับชาตะไคร้ ชาข่า และบรรจุภัณฑ์สำหรับสบู่ก้อนสมุนไพรดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 5 บรรจุภัณฑ์สำหรับชาตะไคร้ ชาข่าในมุมมองที่หลากหลาย



ภาพที่ 6 บรรจุภัณฑ์สำหรับใส่สบู่ก้อนสมุนไพรตะไคร้ ข่า ขมิ้น

5.4 ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี องค์ความรู้ สู่ชุมชน บ้านเขาใหญ่

พบว่า การดำเนินงานด้านการถ่ายทอดองค์ความรู้ สู่ชุมชน ผู้วิจัยได้ประสานงานเชิญผู้แทนสำนักงานเกษตร จังหวัดชลบุรี ผู้แทนสำนักงานเกษตรอำเภอบ่อทอง ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนสัมมาชีพ บ้านเขาใหญ่ ผู้นำชุมชน และกลุ่มผู้สนใจเข้าร่วมกิจกรรมการถ่ายทอดการพัฒนาแปรรูปผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรตะไคร้ ข่า และ ขมิ้น โดยได้ใช้ระยะเวลาในการจัดอบรมจำนวน 1 วัน ณ วิสาหกิจชุมชนสัมมาชีพ บ้านเขาใหญ่ มีผู้เข้าร่วมจำนวน 23 คน ผลการดำเนินงานพบว่าผู้เข้ารับการอบรมสามารถ เข้าใจในขั้นตอนการผลิต และมีความพร้อมในการผลิต เพื่อนำไปจำหน่ายเชิงพาณิชย์

สรุปโดยภาพรวมของการดำเนินการพัฒนา ผลิตภัณฑ์สมุนไพรตะไคร้ ข่า ขมิ้น และการออกแบบ บรรจุภัณฑ์ ซึ่งเมื่อได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบแล้ว ผู้วิจัยได้ ดำเนินการส่งผลิตบรรจุภัณฑ์และประสานงานวางแผนการถ่ายทอดองค์ความรู้ กระบวนการผลิตแปรรูป ผลิตภัณฑ์ ดังภาพดำเนินงานต่อไปนี้



ภาพที่ 7 ทำความสะอาดเหง้าข่า



ภาพที่ 8 ตัดย่อยตะไคร้



ภาพที่ 9 หั่นซอยสมุนไพรให้มีขนาดเล็ก



ภาพที่ 10 ชั่งวัตถุดิบเตรียมนำไปอบแห้งที่ตู้อบ

จากนั้นจึงนำสมุนไพรที่ผ่านขั้นตอนหั่นซอยแล้ว เตรียมพร้อมเข้าตู้อบ



ภาพที่ 11 นำสมุนไพรอบแห้งที่ตู้อบลมร้อน โดยใช้เชื้อเพลิงแก๊ส LPG

จากภาพที่ 11 ลำเลียงนำสมุนไพรที่ผ่านขั้นตอนการหั่นซอยแล้ว มาเข้าตู้อบและอบแห้งที่อุณหภูมิประมาณ 70 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลาในการอบ

ไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง จนเหลือความชื้นในสมุนไพร ร้อยละ 12 จนได้สมุนไพรอบแห้งสนิทดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 สมุนไพรที่ผ่านการอบแห้งที่ตู้อบลมร้อน



ภาพที่ 13 บดสมุนไพรที่ผ่านขั้นตอนการอบแห้งจนเหลือความชื้นไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 14 การผลิตสบู่อ่อนสมุนไพร อุนกาลีเซอรีน และผสมสมุนไพรตามอัตราส่วน



ภาพที่ 15 เทสบูลงในแบบพิมพ์ซิลิโคนที่เตรียมไว้

5.5 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อผลงาน ออกแบบจากกลุ่มเป้าหมาย

ผลการประเมินคุณภาพและความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายต่อผลงานออกแบบตราสัญลักษณ์และบรรจุภัณฑ์ ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจโดยใช้ระดับคะแนน 5 ระดับ (Likert scale) มีผู้เข้าร่วมกิจกรรม สมาชิกกลุ่มเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม รวม 23 คน ผลการประเมินพบผลตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายต่อผลงาน ออกแบบตราสัญลักษณ์และบรรจุภัณฑ์

เกณฑ์การประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
ความสื่อถึงอัตลักษณ์ชุมชน	4.78	มากที่สุด
ความน่าสนใจของรูปแบบบรรจุภัณฑ์	4.52	มาก
ความสะดวกในการใช้งาน	4.39	มาก
ความสามารถในการผลิตจริง	4.48	มาก
ความพร้อมในการนำเสนอเชิงพาณิชย์	4.61	มากที่สุด

ผลการประเมินสะท้อนว่า กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจในระดับ “มากที่สุด” ทุกด้าน โดยเฉพาะการสื่อถึงอัตลักษณ์ท้องถิ่น ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของงานวิจัยครั้งนี้

5.6 การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังการพัฒนา

ก่อนการวิจัย ผลิตภัณฑ์สมุนไพรชุมชนบ้านเขาใหญ่ถูกจำหน่ายแบบซั้งสดเป็นกิโลกรัม ไม่มีตราสินค้า ไม่มีฉลาก ไม่มีข้อมูลผู้ผลิต และไม่มีเอกลักษณ์เฉพาะ การจำหน่ายอยู่ในวงจำกัดเฉพาะในตลาดนัดชุมชน และหลังการพัฒนา ผู้วิจัยร่วมกับชุมชนได้ออกแบบตราสัญลักษณ์และบรรจุภัณฑ์ใหม่ที่มีความทันสมัย สะท้อนภูมิปัญญาท้องถิ่น มีฉลากผลิตภัณฑ์ชัดเจน พร้อมข้อมูล QR Code ช่องทางติดต่อ เพิ่มโอกาสในการเข้าสู่ตลาดของฝากหรือร้านค้าในแหล่งท่องเที่ยว โดยมีผลการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังการพัฒนา ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังการพัฒนา

รายการเปรียบเทียบ	ก่อนพัฒนา	หลังพัฒนา
บรรจุภัณฑ์	ถุงพลาสติกธรรมดา	กล่องกระดาษพิมพ์ตราสัญลักษณ์
การสื่อสัญลักษณ์	ไม่มี	ใช้ภาพช้าง-ภูเขา และสมุนไพรเฉพาะถิ่น
ช่องทางจำหน่าย	ตลาดชุมชนเล็ก ๆ	มีแนวโน้มขยายสู่ร้านของฝาก-ออนไลน์
ความรู้ผู้ผลิต	ไม่มีการจัดการองค์ความรู้	ถ่ายทอดองค์ความรู้การผลิต-บรรจุภัณฑ์

สรุปการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชน ผู้วิจัยจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์การผลิตสบู่อ่อนสมุนไพรตะไคร้ ข่า ขมิ้น ใช้ระยะเวลาการดำเนินกิจกรรม 1 วัน ณ ที่ทำการวิสาหกิจชุมชนสัมมาชีพ บ้านเขาใหญ่ ตำบลพลวงทอง อำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี เพื่อถ่ายทอดวิธีการผลิตแปรรูปสมุนไพร เช่นการเตรียมวัตถุดิบ การอบแห้งอย่างมีคุณภาพ การบดละเอียด การผลิตสบู่อ่อน เทคนิคการประทับตราให้คมชัด การบรรจุถุงซีลและบรรจุภัณฑ์ ซึ่งผลการดำเนินงานในภาพรวมชุมชนสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้เกิดการเพิ่มมูลค่า คุณค่าให้แก่

พืชสมุนไพรจำนวน 3 ชนิด คือ ตะไคร้ ข่า และขมิ้น มีโอกาสจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ และทำให้วิสาหกิจชุมชนสัมมาชีพ บ้านเขาใหญ่มีผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรเพิ่มขึ้นอีก 2 รายการ และเพื่อนำไปถวายเป็นงานการดำเนินโครงการภายใต้พระบรมราโชบายนี้ได้นำมาสู่แนวทางการพัฒนาเพื่อให้คนและช้างอยู่กันอย่างสมดุลผ่าน “โครงการพัชรสุธาคชานุรักษ์” โดยมีวัตถุประสงค์ให้ชุมชนอยู่กับช้างได้อย่างยั่งยืน ซึ่งการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นส่วนหนึ่งในการผลักดันส่งเสริม และสนับสนุนให้ชุมชนเพิ่มมูลค่าคุณค่า วัตถุดิบที่ผลิตเองในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์ และมีโอกาสพัฒนาจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ในโอกาสต่อไป

6. สรุปและอภิปรายผล

6.1 สรุปผล

การวิจัยในครั้งนี้ จากผลการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยพบว่า อัตลักษณ์ที่มีความโดดเด่น ของบ้านเขาใหญ่ ตำบลพลวงทอง อำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี คือ ช้าง ภูเขา และพื้นที่สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยผู้วิจัยได้ออกแบบตราสัญลักษณ์ โดยใช้แรงบันดาลใจจากการถอดสัญญาณรูปร่างของช้าง ลดทอนให้เส้นรอบรูปช้างมีความโค้งสั่นไหว ดูอ่อนไหวเป็นมิตร และใช้เส้นรูปร่างของภูเขามาจัดองค์ประกอบโดยใช้การซ้ำและการซ้อนชั้น เมื่อนำตราสัญลักษณ์ไปใช้บนบรรจุภัณฑ์สมุนไพรตะไคร้ ข่า ขมิ้น เพิ่มความโดดเด่นโดยใช้เทคนิคการปั๊มูน และพิมพ์ทอง ที่ตราสัญลักษณ์ [8] ด้านการบูรณาการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรร่วมกับสำนักงานเกษตรจังหวัดชลบุรี สำนักงานเกษตรอำเภอบ่อทอง และวิสาหกิจชุมชนสัมมาชีพ บ้านเขาใหญ่ พบว่าในสมุนไพรที่เหมาะสมที่จะนำมาพัฒนาแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่า [9] คุณค่าได้แก่ ตะไคร้ ข่า และขมิ้น และผลิตภัณฑ์ที่สมุนไพรที่ได้พัฒนาจำนวน 2 ผลิตภัณฑ์ คือ สมุนไพรชาตะไคร้ ข่า และ ผลิตภัณฑ์สบู่อ่อนสมุนไพรตะไคร้ ข่า ขมิ้น ด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบบรรจุภัณฑ์จำนวน 2 แบบคือ กล่องบรรจุภัณฑ์ใส่ชาตะไคร้ ข่า ขมิ้น ขนาดบรรจุ 20 ซอง และกล่องบรรจุ

ภัณฑ์ใส่สบู่ก้อนสมุนไพรตะไคร้ ข่า ขมิ้น ขนาดบรรจุ 1 ก้อน

การถ่ายทอดเทคโนโลยี องค์ความรู้สู่ชุมชน ผู้วิจัยได้ดำเนินการประสานงานกับหน่วยงานภาครัฐคือ สำนักงานเกษตรจังหวัดชลบุรี สำนักงานเกษตรอำเภอบ่อทอง และภาคประชาชนคือวิสาหกิจชุมชนส้มมาชีพ บ้านเขาใหญ่ ผู้นำชุมชน และกลุ่มชุมชนบ้านพลวงทอง ที่มีความสนใจ เพื่อจัดอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชน ณ วิสาหกิจชุมชนส้มมาชีพ บ้านเขาใหญ่ ตำบลพลวงทอง อำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี ระยะเวลาจัดอบรม 1 วัน จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 23 คน ซึ่งผู้เข้ารับการอบรมสามารถนำทักษะ กระบวนการผลิต และองค์ความรู้ไปปฏิบัติได้เพื่อเป็นการยกระดับผลิตภัณฑ์ชุมชนให้มีโอกาสเพื่อนำไปต่อยอดในเชิงพาณิชย์

6.2 อภิปรายผลการวิจัย

การสร้างตราสัญลักษณ์และการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์สมุนไพร กลุ่มวิสาหกิจชุมชนส้มมาชีพ บ้านเขาใหญ่ ตำบลพลวงทอง อำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี ผู้วิจัยได้จัดประชุมความคิดเพื่อค้นหาอัตลักษณ์ของพื้นที่ ซึ่งพบว่าอัตลักษณ์ที่โดดเด่นและชุมชนให้การยอมรับและมีความเห็นตรงกันคือ ช้างเขาใหญ่ และความเป็นพื้นที่ทางธรรมชาติ สอดคล้องกับผลงานวิจัย มรกต กำแพงเพชร และคณะ [10] เรื่องการสร้างอัตลักษณ์ของผลิตภัณฑ์เพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์ชุมชนเพชรสมุทรคีรี โครงการเศรษฐกิจชุมชนครบวงจร “บ้านเพชรเพลินดิน” ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและทบทวนอัตลักษณ์ท้องถิ่นของกลุ่มจังหวัดเพชรสมุทรคีรี ผลการวิจัยพบว่า ทรัพยากรท้องถิ่นสามารถพัฒนาเป็นอัตลักษณ์ของแต่ละจังหวัด ด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์สมุนไพรเพื่อการยกระดับความน่าเชื่อถือและใช้การออกแบบกราฟิกที่สื่อสารถึงธรรมชาติ และสมุนไพร จะทำให้ชุมชนมีโอกาสในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สมุนไพรซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ญัฐกุล ตรีสุริยาแสงโชติ และคณะ [11] เรื่อง การศึกษาปัจจัยการออกแบบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์สมุนไพรทำความสะอาดผิวกาย

อภัยภูเบศร ผลการวิจัยพบว่า ใช้วัสดุที่สื่อถึงความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีความทันสมัยและเป็นสากล มีการเพิ่มเติมเทคนิคการพิมพ์เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ

6.2.1 ด้านการตัดสินใจทางการออกแบบ (รูปแบบ สี วัสดุ) การตัดสินใจออกแบบตราสัญลักษณ์และบรรจุภัณฑ์ในครั้งนี้ยึดแนวคิด “ธรรมชาติท้องถิ่น – เป็นมิตร – ร่วมสมัย” โดยการเลือกใช้เส้นสายที่โค้งอ่อนโยนในการสร้างภาพเงาของช้างและภูเขา แสดงถึงความอุดมสมบูรณ์และความเอื้ออาทรของชุมชน ด้าน “สี” ใช้โทนสีธรรมชาติ เช่น เขียวมะกอก น้ำตาลอ่อน และทองแดง เพื่อสื่อถึงธรรมชาติและความเป็นกันเอง สีสทองในโลโก้ใช้เทคนิคพิมพ์เค (Hot stamp foil) เพื่อเพิ่มความรู้สึกคุณค่า “วัสดุบรรจุภัณฑ์” เลือกใช้กระดาษรีไซเคิลชนิดแข็งระดับพรีเมียมเพื่อให้ตอบโจทย์ความยั่งยืนและมีความแข็งแรงในการขนส่ง โดยผ่านการทดลองกับกลุ่มเป้าหมายแล้วว่าสามารถกันความชื้นได้ในระดับพื้นฐาน

6.2.2 ด้านความสอดคล้องของผลงานออกแบบกับความต้องการตลาดและคู่แข่ง ผลิตภัณฑ์สมุนไพรชุมชนเดิม ๆ ที่วางจำหน่ายมักขาดการออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ที่ดึงดูดใจ ทำให้กลุ่มวิสาหกิจในท้องถิ่นไม่สามารถแข่งขันในตลาดท่องเที่ยวหรือร้านของฝากได้อย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาให้ผลิตภัณฑ์มีอัตลักษณ์ที่ชัดเจน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ “เล่าเรื่องราวของชุมชนได้” โดยยังคงราคาจำหน่ายในระดับเดียวกับสินค้าชุมชนทั่วไปแต่มีภาพลักษณ์สูงขึ้น ส่งผลให้สามารถขยายกลุ่มเป้าหมายได้ตั้งแต่นักท่องเที่ยวระดับกลางถึงสูง เมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่งในระดับ OTOP หรือผลิตภัณฑ์จากจังหวัดใกล้เคียง เช่น จันทบุรี หรือฉะเชิงเทรา จะพบว่าการพัฒนาแบรนด์ของบ้านเขาใหญ่ มีแนวโน้มจะกลายเป็น “เอกลักษณ์ประจำตำบล” ที่ไม่เพียงขายผลิตภัณฑ์ แต่ขาย “ประสบการณ์และเรื่องราว” ร่วมด้วย

6.2.3 ด้านความยั่งยืนหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย แม้งานวิจัยจะสิ้นสุดลง แต่ผลผลิตและองค์ความรู้

ที่ถ่ายทอดให้แก่ชุมชนสมาชิกบ้านเขาใหญ่ ยังคงใช้งานได้จริง กลุ่มวิสาหกิจมีความพร้อมในการผลิตอย่างต่อเนื่อง โดยมีการฝึกอบรมตัวแทนกลุ่ม 4 คนให้เป็น “พี่เลี้ยง” ด้านการแปรรูป การบรรจุ และการควบคุมคุณภาพ นอกจากนี้ ยังได้มีการวางแผนการจัดตั้งกองทุนผลิตภัณฑ์ภายใต้โครงการคชานุรักษ์ โดยให้สมาชิกสะสมรายได้บางส่วนเข้ากองกลาง และประสานกับสำนักงานเกษตรอำเภอปอทอง จังหวัดชลบุรีเพื่อเข้าถึงแหล่งทุนพัฒนาในระยะยาว

6.2.4 ด้านเปรียบเทียบกับกรณีศึกษาที่คล้ายคลึง เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ มรกต กำแพงเพชร (2562) ที่พัฒนาอัตลักษณ์ผลิตภัณฑ์ของ “บ้านเพชรเพลินดิน” จังหวัดสมุทรสงคราม พบว่าทั้งสองกรณีมีการใช้ทรัพยากรท้องถิ่นและอัตลักษณ์วัฒนธรรมในการออกแบบ แต่กรณีของบ้านเขาใหญ่มีความพิเศษตรงที่แนบกับแนวพระบรมราโชบาย “อยู่ร่วมกับช้าง” ซึ่งกลายเป็นเรื่องเล่าที่ทรงพลังในการสร้างมูลค่าเชิงสังคมให้แก่ผลิตภัณฑ์

ต่างจากบางกรณีที่เน้นด้านเศรษฐกิจหรือความงามเพียงอย่างเดียว งานวิจัยนี้จึงแสดงให้เห็นถึง “ความเชื่อมโยงระหว่างการออกแบบ-ชุมชน-สิ่งแวดล้อม” ได้อย่างครบถ้วนและมีศักยภาพสูงในการขยายผล

ดังนั้นในภาพรวมของผลผลิตงานวิจัยครั้งนี้มีความเหมาะสมที่ชุมชนจะสามารถนำไปยกระดับผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนเพื่อเพิ่มคุณค่า มูลค่าให้สมุนไพรรวม 3 ชนิด ด้านราคาเพื่อจัดจำหน่ายทางกลุ่มวิสาหกิจชุมชนร่วมกับผู้แทนสำนักงานเกษตรจังหวัดชลบุรี และสำนักงานเกษตรปอทอง ได้ร่วมกันพิจารณาการคำนวณต้นทุนการผลิตและราคาจำหน่ายปลีก และราคาส่งโดยในเบื้องต้นทางกลุ่มฯได้ทดลองวางจำหน่ายในการงานออกร้านที่ทางสำนักงานเกษตรจังหวัดชลบุรีได้เชิญเข้าร่วมและเพื่อตอบสนองโครงการพัชรสุธาชานุรักษ์พระราชทานพระบรมราโชบายว่า “ช้างเป็นสัตว์คู่กับประเทศไทยเป็นสิ่งที่เรียกว่าเป็นมงคล ต้องดูแลรักษา

และปฏิบัติให้ช้างป่าอยู่กับชุมชนอยู่กับคนได้อย่างราบรื่นและปลอดภัยทั้งคนและช้าง

7. ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถสรุปประเด็นข้อเสนอแนะรายละเอียดดังต่อไปนี้

7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้งาน

7.1.1 การสั่งผลิตบรรจุภัณฑ์ควรมีปริมาณที่มากพอ ราคาต้นทุนการผลิตกล่องบรรจุภัณฑ์จะถูกลง

7.1.2 อัตราส่วนผสมสบู่อ่อนสมุนไพรมะพร้าว ไม่ควรเกินร้อยละ 5

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 พัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปสมุนไพรใหม่ ๆ ที่หลากหลาย

7.2.2 หาแนวทางลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ต่อหน่วย

7.3 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับหน่วยงานภาครัฐ

7.3.1 ควรส่งเสริมให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานพัฒนาชุมชน สำนักงานเกษตรจังหวัดชลบุรี สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดชลบุรี และสถาบันการศึกษาท้องถิ่น มีบทบาทในการสนับสนุนงบประมาณต่อเนื่องสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในระดับชุมชน โดยเฉพาะในด้านบรรจุภัณฑ์ การออกแบบ และการสร้างแบรนด์ที่ยั่งยืน

7.3.2 ควรส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาแนวทางเชิงนโยบายในการรับรองมาตรฐานสินค้า OTOP ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชน เช่น การจัดให้มีเกณฑ์ประเมินผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากงานวิจัยและนวัตกรรมเชิงท้องถิ่น

7.3.3 ควรจัดตั้ง ศูนย์สนับสนุนการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Design Support Unit) ระดับอำเภอ/จังหวัด เพื่อให้บริการที่ปรึกษาด้านการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ โลโก้ การตลาด และการเข้าสู่มาตรฐาน เช่น อย. มผช. ฮาลาล ฯลฯ

7.4 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการขยายตลาดและช่องทางการจัดจำหน่าย

7.4.1 ควรจัดกิจกรรมร่วมระหว่างชุมชนและหน่วยงานส่งเสริมการค้าท้องถิ่น เช่น สำนักงานพาณิชย์จังหวัด เพื่ออบรมด้านการบริหารจัดการตลาดออนไลน์ การใช้แพลตฟอร์มดิจิทัล เช่น Facebook page, TikTok, Line OA หรือ Shopee local

7.4.2 ควรผลักดันให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเข้าร่วมงานแสดงสินค้าระดับจังหวัดหรือภูมิภาค เพื่อสร้างโอกาสทางตลาด อาทิงาน “OTOP Midyear,” “เทศกาลของดีชลบุรี” หรือ “Design Week Pattaya: DWP” เป็นต้น

7.4.3 ส่งเสริมการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เฉพาะกลุ่มเป้าหมาย เช่น ชุดของฝาก (Gift set) หรือบรรจุภัณฑ์ขนาดเล็กสำหรับนักท่องเที่ยวต่างชาติ ซึ่งสามารถพัฒนาเพิ่มจากผลิตภัณฑ์ต้นแบบในงานวิจัยนี้

8. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นอย่างสูงที่สนับสนุนเงินงบประมาณทุนอุดหนุนการผลิตผลงานวิจัยและผลงานสร้างสรรค์ในครั้งนี้ และขอขอบคุณสาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่ให้ใช้สถานที่ห้องปฏิบัติการ ขอขอบคุณวิสาหกิจชุมชนส้มมาชีพ บ้านเขาใหญ่ ตำบลพลวงทอง อำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี ขอขอบคุณสำนักงานเกษตรจังหวัดชลบุรีและสำนักงานเกษตรอำเภอบ่อทอง รวมถึงขอบพระคุณผู้บริหาร กำนันตำบลพลวงทอง ผู้ทรงคุณวุฒิ คณาจารย์ที่อำนวยความสะดวกในเรื่องที่เกี่ยวข้องและให้ข้อเสนอแนะ งานวิจัยแล้วเสร็จ

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Supthpun, V. 2018. “A Study of Poverty Alleviation Project at Ban Khao Yai, Tambon Pluangthong in Borthong District, Chonburi,” *Journal of Politics, Administration and Law*. 10(3): 185-197. (in Thai)
- [2] Chachoengsao Provincial Governor. 2021. *Chachoengsao Provincial Announcement on the Promotion of Chachoengsao Province’s Important Agenda: Phacharasutthakanurak Project*. [Online]. Available: [https://chachoengsao.cdd.go.th/wp-content/uploads/sites/9/2021/05/ Phacharasuttha Elephant Conservation Project, Amphoe.pdf](https://chachoengsao.cdd.go.th/wp-content/uploads/sites/9/2021/05/Phacharasuttha%20Elephant%20Conservation%20Project,%20Amphoe.pdf). Accessed 19 January 2025. (in Thai)
- [3] The Phacharasudhakhachanurak Foundation under Royal Patronage. 2019. *The Phacharasudhakhachanurak Project under Royal Patronage*. [Online]. Available: [https://www.kajanurak.org/About the project/Background](https://www.kajanurak.org/About%20the%20project/Background). Accessed 19 January 2025. (in Thai)
- [4] Matichon Online. 2022. *Royal News*. [Online]. Available: https://www.matichon.co.th/court-news/news_2436308. Accessed 11 November 2024. (in Thai)
- [5] Department of Agricultural Extension 2017. *Enterprise products/services*. [Online]. Available: https://smce2023.doae.go.th/ProductCategory/managecontent.php?smce_id=320100

610045 Accessed 19 January 2025.

(in Thai)

- [6] Kaensom, A. and Chanthuek, T. 2020, "Creative packaging development for mosquito repellent products for pets from local herbal wisdom," M.B.A. thesis, Faculty of Management Science., Silpakorn Univ. (in Thai)
- [7] Clecture, N. 1972. *Brand Packaging*. United Kingdom: Kogan Page.
- [8] Seo, M. and Khiaomang, K. (2019). "The study on the creation of color identity for packaging design of Chon Buri District, Chon Buri Province," *Journal of Industrial Education*. 18(1): pp. 119–128. (in Thai)
- [9] Singwora, B. 2012. *Sun-dried lemongrass: Value-added processing*. Available: <https://www.rakbankerd.com/agriculture/page.php?id=5418&s=tblplant>. Accessed 4 May 2024. (in Thai)
- [10] Kamphaengphet, M. and et al. 2019. "Creating a product identity to enhance the community of Phet Samut Khiri economic community project 'Ban Phet Plen Din'," *Journal of Graduate Studies Valaya Alongkron Rajabhat University*. 13(2): pp. 136-153. (in Thai)
- [11] Treesuriyasangchot, N. and et al. 2017. "Study factors package design for Abhaibhubejhr's skin herbal soap," *Naresuan University Journal of Architecture and Art*. 9(1): pp. 177-194. (in Thai)

คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ

“วารสารนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม” เป็นวารสารที่ครอบคลุมสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บทความมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาทางด้านนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อาทิ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ อุตสาหกรรมศึกษา เทคนิคและอาชีพศึกษา อุตสาหกรรมศิลป์ สถาปัตยกรรมและการออกแบบ และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยนำเสนอในรูปแบบบทความวิจัย บทความวิชาการ บทความวิจารณ์/บทความปริทัศน์ ซึ่งผู้นำเสนอบทความเป็นนักศึกษา คณาจารย์ บุคลากร นักวิชาการ ตลอดจนผู้สนใจทั้งภายในและภายนอก

ทั้งนี้ บทความจะผ่านขั้นตอนการประเมินเบื้องต้นถึงคุณภาพและขอบเขตของเนื้อหา ความถูกต้องของรูปแบบการเตรียมบทความ ความซ้ำซ้อน และการคัดลอกวรรณกรรม (Duplication and Plagiarism) โดยกองบรรณาธิการวารสารฯ จากนั้นบทความจะได้รับการประเมินคุณภาพทางวิชาการจากผู้ทรงคุณวุฒิทางสาขาที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ท่านซึ่งผู้พิมพ์ (Author) และผู้ประเมิน (Reviewer) จะไม่ทราบข้อมูลของกันและกัน (Double-Blinded Peer Reviews) โดยบทความที่ผ่านการปรับปรุงตามผลการประเมินจะได้รับพิจารณาอนุมัติให้ตีพิมพ์บทความ ขั้นตอนสุดท้าย กองบรรณาธิการจะดำเนินการตรวจสอบบทความและพิสูจน์อักษรก่อนที่จะเผยแพร่บทความแบบออนไลน์ และจัดพิมพ์บทความทั้งหมดรวมเล่มเพื่อดำเนินการเผยแพร่ต่อไป

อนึ่งผลงานวิจัยและผลงานทางวิชาการที่ปรากฏเผยแพร่ในวารสารฯ เป็นความคิดเห็นอิสระของผู้แต่ง โดยผู้แต่งเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลทางกฎหมายใด ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากบทความเผยแพร่นั้น ซึ่งกองบรรณาธิการและคณะผู้จัดทำวารสารฯ ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป

1. ประเภทของเรื่องที่จะลงตีพิมพ์

1.1 บทความวิจัย (Research articles or Original article) เป็นบทความที่ผู้เขียนเรียบเรียงขึ้นจากงานวิจัยของตนซึ่งเป็นผลมาจากการศึกษาวิจัยเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ได้แก่ บทความวิจัยทางสังคมศาสตร์ รวมทั้งสาขาวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและจะเป็นประโยชน์กับวิชาชีพต่าง ๆ

1.2 บทความวิชาการ (Academic article) เป็นบทความที่ผู้เขียนมุ่งนำเสนอเนื้อหาสาระเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียว ได้จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ และนำมาถ้อยแถลง เรียบเรียงขึ้นโดยผู้เขียน

1.3 บทความวิจารณ์/บทความปริทัศน์ (Review article) เป็นบทความที่ผู้เขียนวิเคราะห์ สังเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์ เรื่อง/ประเด็นใดประเด็นหนึ่งเพื่อนำเสนอแนวคิดใหม่ หรือองค์ความรู้ใหม่

2. เงื่อนไขในการส่งเรื่องเพื่อลงตีพิมพ์ในวารสารอื่น ๆ

2.1 เป็นเรื่องที่ไม่เคยลงตีพิมพ์หรือกำลังรอตีพิมพ์ในวารสารอื่น ๆ

2.2 ต้นฉบับ ทุกเรื่องจะต้องผ่านการประเมินหรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบเนื้อหา (Peer review) ถ้าได้รับคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข กองบรรณาธิการจะส่งเรื่องที่จะลงตีพิมพ์ที่ได้รับคำแนะนำให้ปรับปรุงแก้ไข หรือเพิ่มเติมไปยังเจ้าของต้นฉบับ (ผู้เขียน) ซึ่งเจ้าของต้นฉบับจะต้องส่งต้นฉบับที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วกลับคืนให้กับกองบรรณาธิการภายใน 2 สัปดาห์ กองบรรณาธิการจะตอบรับการตีพิมพ์ก็ต่อเมื่อต้นฉบับได้รับการแก้ไขจนครบถ้วนสมบูรณ์จากเจ้าของต้นฉบับแล้วเท่านั้น

2.3 ให้ผู้เขียนส่งต้นฉบับมายังกองบรรณาธิการวารสารฯ ไม่เกิน 40 วันก่อนการตีพิมพ์แต่ละฉบับ เพื่อเรื่องที่จะลงตีพิมพ์จะได้รับการดำเนินการตามขั้นตอนการวินิจฉัยและพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารต่อไป

2.4 ต้นฉบับที่ส่งมาเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด คำแนะนำในการตีพิมพ์ต้นฉบับ

2.5 เรื่องที่ได้รับพิจารณาตีพิมพ์ ผู้เขียนสามารถดาวน์โหลดจากเว็บไซต์ของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

3. การเตรียมต้นฉบับ

3.1 ต้นฉบับพิมพ์ เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ องค์ประกอบต่าง ๆ ของบทความ วิจัยหรือบทความวิชาการให้จัดทำตามคำแนะนำการเตรียมต้นฉบับนี้ การใช้ภาษาไทยให้ยึดหลักการใช้คำศัพท์และการเขียนทับศัพท์ภาษาอังกฤษตามหลักของราชบัณฑิตยสถาน ควรหลีกเลี่ยงการเขียนภาษาอังกฤษปนภาษาไทยในข้อความ ยกเว้นกรณีจำเป็น เช่น ศัพท์ทางวิชาการที่ไม่มีคำแปลหรือคำที่ใช้แล้วทำให้เข้าใจง่ายขึ้น คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่เขียนปนภาษาไทยให้ใช้ตัวเล็กทั้งหมด ยกเว้นชื่อเฉพาะ สำหรับต้นฉบับภาษาอังกฤษควรได้รับการตรวจสอบความถูกต้องด้านการใช้ภาษาจากผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาเป็นเบื้องต้นก่อน

3.2 การพิมพ์ ให้จัดพิมพ์ด้วยโปรแกรม Microsoft Word ขนาดของต้นฉบับใช้กระดาษขนาด Executive (18.8 X 26.6 เซนติเมตร) ตั้งค่าน้ำกระดาษสำหรับการพิมพ์ ห่างจากขอบกระดาษด้านบน ด้านล่าง ด้านขวา ด้านละ 2.5 เซนติเมตร ด้านซ้าย 2.3 เซนติเมตร จัดเป็นคอลัมน์เดียวกระจายเต็มบรรทัด การลำดับหัวข้อของเนื้อเรื่อง หัวข้อหลักหรือหัวข้อใหญ่ พิมพ์ชิดซ้าย เป็นหัวข้อลอย ไม่มีภาษาอังกฤษหรือข้อความใด ๆ ต่อท้าย เป็นหัวข้อที่ใช้ตัวเลขกำกับข้อ หากมีหัวข้อย่อย หัวข้อย่อย และหัวข้อย่อย ๆ ให้ใช้เลขระบบทศนิยมกำกับ หัวข้อดังกล่าว เช่น หัวข้อย่อย หมายเลข 1.1 หัวข้อย่อย หมายเลข 1.1.1 หัวข้อย่อย ๆ หมายเลข 1.1.1.1 และ 1) เป็นต้น

3.3 รูปแบบตัวอักษร ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ใช้ตัวอักษรแบบ TH Sarabun PSK ขนาดตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษใช้ขนาดเดียวกัน ดังนี้ ชื่อ

เรื่องใช้ตัวอักษรขนาด 18 pt. ตัวพิมพ์หนา ชื่อผู้เขียน และหัวข้อหลักใช้ตัวอักษรขนาด 15pt. ตัวพิมพ์หนา หัวข้อย่อยใช้ตัวอักษรขนาด 15 pt. ตัวพิมพ์หนา เนื้อความทุกส่วนใช้ตัวอักษรขนาด 15 pt. ตัวพิมพ์ปกติเชิงอรรถหน้าแรก ที่เป็นชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ และที่อยู่ของผู้เขียนบทความใช้ตัวอักษรขนาด 13 pt. ตัวพิมพ์ปกติ

3.4 จำนวนหน้า ความยาวของบทความไม่ควรเกิน 15 หน้า รวมตาราง ภาพ และเอกสารอ้างอิง

3.5 ตารางและภาพ ให้จัดแทรกไว้ในเนื้อเรื่อง โดยคัดเลือกเฉพาะที่จำเป็นเท่านั้นและเรียงลำดับให้สอดคล้องกับเนื้อเรื่อง

3.5.1 ตาราง เมื่อวางรูปตารางข้อมูลเรียบร้อยแล้วต้อง “กำกับ” ไว้ที่ด้านบนของตารางด้วยข้อความที่เป็น “ตารางที่...(และชื่อตารางหรือคำอธิบายสั้น)” ส่วน “ที่มา” ของตาราง(ถ้ามี)ให้อยู่ด้านล่างของตาราง “ที่มา” ของตารางใช้รูปแบบเดียวกับการอ้างอิงทุกประการ คือ (ชื่อ-สกุล, ปี) หากเป็นตารางที่สร้างขึ้นเองอาจไม่ระบุ “ที่มา” ก็ได้

3.5.2 ภาพ เป็นภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหาได้แก่ ภาพถ่าย ภาพวาด ภาพกราฟิก ภาพดิจิทัล แผนภูมิ แผนผัง ผังโมโนทัศน์ แผนที่ ลายแทง ฯลฯ อาจจัดทำเป็นภาพขาวดำหรือภาพสีก็ได้ เมื่อจัดภาพเสร็จแล้วต้อง “กำกับ” ไว้ที่ได้ภาพด้วยข้อความที่เป็น ภาพที่....และชื่อภาพหรือคำอธิบายภาพสั้น ๆ และบรรทัดที่ถัดลงมาคือ “ที่มา:....” ของภาพ(ถ้ามี) ที่มาของภาพใช้รูปแบบเดียวกับที่มาของตารางทุกประการ

4. การเตรียมต้นฉบับแต่ละประเภท

4.1 บทความวิจัย (Research articles) เป็นการนำเสนอผลงานวิจัยที่เสร็จสมบูรณ์แล้วซึ่งผู้เขียนได้ดำเนินการด้วยตนเองมีองค์ประกอบดังนี้

4.1.1 ส่วนประกอบตอนต้น มีองค์ประกอบดังนี้

1) **ชื่อเรื่อง (Title)** ควรสั้นกะทัดรัด ไม่ยาวจนเกินไป ให้เขียนชื่อเรื่องเป็นภาษาไทยก่อนแล้ว ตามด้วยภาษาอังกฤษในบรรทัดถัดไป

2) **ชื่อผู้เขียนบทความ (Authors and co-authors/ Corresponding Author)** ระบุเฉพาะชื่อและนามสกุลเต็มทั้งชื่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับภาษาอังกฤษใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะอักษรตัวแรกของชื่อตัวและนามสกุล ถ้ามีผู้วิจัยหลายคนให้ใช้ตัวเลขยกกำกับ (¹) และใส่เครื่องหมายดอกจัน (*) สำหรับผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author) ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ และชื่อหน่วยงานของผู้วิจัยที่ส่วนล่างของหน้าแรกพร้อม E-mail address (กรณีเป็นนักศึกษาให้ระบุระดับการศึกษา สาขาวิชา และสถาบันการศึกษา)

3) **บทคัดย่อ (Abstract)** ให้มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พิมพ์คอลัมน์เดียว ความยาวไม่เกินอย่างละ 15 บรรทัด บทคัดย่อที่เขียนควรเป็นแบบ Indicative abstract คือ สั้น ตรงประเด็น และให้สาระสำคัญเท่านั้น ไม่ควรเขียนแบบ Informative abstract ตามแบบที่เขียนในวิทยานิพนธ์หรือรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ โดยให้ลำดับบทคัดย่อภาษาไทยขึ้นก่อนตามด้วยบทคัดย่อภาษาอังกฤษ

4) **คำสำคัญ (Keywords)** ให้ใช้คำที่ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่องซึ่งเป็นตัวแทนบอกวิธีการวิจัย ประเด็นที่วิจัย ผลการวิจัย การใช้ประโยชน์หรือสถานที่ที่ ทำวิจัย คำสำคัญนี้ให้เขียนทั้งในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ใส่ไว้ท้ายบทคัดย่อของแต่ละภาษาอย่างละไม่เกิน 5 คำ

4.1.2 **เนื้อหาในบทความวิจัย** สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นเผยแพร่บทความวิชาการทางด้านนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อาทิ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ อุตสาหกรรมศึกษา เทคนิคและอาชีวศึกษา อุตสาหกรรมศิลป์ สถาปัตยกรรมและการออกแบบ และ

สาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

1) **บทนำ (Introduction)** อธิบายถึงที่มา ความสำคัญของปัญหา และเหตุผลที่นำไปสู่การ ศึกษาวิจัย ให้ข้อมูลทางวิชาการที่มีการตรวจสอบเอกสาร (literature review) โดยระบุถึงแหล่งที่มาของข้อมูล (อ้างอิง) และจุดมุ่งหมายที่เกี่ยวข้อง

2) **วัตถุประสงค์ (Research Objectives)** ระบุความมุ่งหมายที่ผู้วิจัยต้องการค้นหาข้อเท็จจริงโดยวิธีการวิจัย

3) **ขอบเขตการวิจัย (Research Scopes)** (ถ้ามี) เป็นการขีดวงจำกัดให้แน่นอนว่าจะ ศึกษาพิจารณาในขอบเขตแค่ไหน เช่น ขอบเขตของ ประชากร กลุ่มตัวอย่าง ขอบเขตของตัวแปร ขอบเขต เนื้อหา ขอบเขตของช่วงเวลา (งานวิจัยเชิงทดลอง)

4) **วิธีดำเนินการวิจัย (Research methods)** อธิบายกระบวนการดำเนินการวิจัย โดย บอกรายละเอียดวัสดุ วิธีการศึกษา สิ่งที่น่าสนใจ ศึกษา จำนวน ลักษณะเฉพาะของตัวอย่างที่ศึกษา ตลอดจน เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษา อธิบาย แบบแผนการวิจัย การเลือกตัวอย่าง วิธีการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้

5) **ผลการวิจัย (Results)** รายงาน ผลการวิจัยให้ได้ใจความชัดเจนและตรงประเด็นโดยยึด แนวทางตามวัตถุประสงค์เป็นหลักควรอธิบายผลการวิจัย ด้วยคำบรรยายเป็นหลักแต่ถ้ามีตัวเลขหรือตัวแปรมาก ควรนำเสนอเป็นภาพและตาราง แทรกในเนื้อหา พร้อม อธิบายผลการวิจัยให้ได้สาระครบถ้วนอย่างสั้น ๆ

6) **การอภิปรายผลหรือการวิจารณ์ และสรุป (Discussion and conclusion)** เป็นการ ชี้แจงผลการวิจัยว่าตรงกับวัตถุประสงค์/สมมติฐานของ การวิจัย สอดคล้องหรือขัดแย้งกับผลการวิจัยของผู้อื่น ที่มีอยู่ก่อนหรือไม่อย่างไร เหตุผลใดจึงเป็นเช่นนั้น และ ให้จบด้วยข้อเสนอแนะที่จะนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

หรือทั้งประเด็นคำถามการวิจัย ซึ่งเป็นแนวทางสำหรับการวิจัยต่อไป

7) กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements) (ถ้ามี) โดยให้ระบุสั้น ๆ ว่างานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนหรือความช่วยเหลือจากองค์กรใด และบุคคลใดบ้าง

8) เอกสารอ้างอิง (References) ให้ระบุเฉพาะเอกสารที่ผู้เขียนบทความได้นำมาอ้างอิงในบทความวิจัยอย่างครบถ้วน โดยระบุรายละเอียดและใช้รูปแบบการเขียนที่ถูกต้อง และครบถ้วน (ตามข้อ 3) จัดเรียงลำดับตามตัวอักษร ถ้าเป็นบทความภาษาไทยนำโดยกลุ่มเอกสารภาษาไทยและตามด้วยกลุ่มเอกสารภาษาอังกฤษ

4.2 บทความทางวิชาการ บทความวิจารณ์ และบทความปริทัศน์ (Review articles) เป็นบทความที่ผู้เขียนได้เรียบเรียงโดยศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร งานแปล และผลงานจากประสบการณ์ของผู้เขียนหรือได้รับการถ่ายทอดจากผู้อื่น มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้ องค์ความรู้ การเสนอความคิดเห็นที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ทางวิชาการของสาขาต่าง ๆ

4.2.1 ส่วนประกอบตอนต้น มีองค์ประกอบดังนี้

1) ชื่อเรื่อง (Title) ให้เป็นภาษาไทยก่อนและบรรทัดถัดลงมาเป็นภาษาอังกฤษ โดยภาษาอังกฤษใช้ตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะตัวแรก ยกเว้น Article และ Preposition ใช้ตัวพิมพ์เล็ก ส่วนชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name) ให้พิมพ์ด้วยตัวเอน ไม่ต้องขีดเส้นใต้ กรณีระบุชื่อภาษาไทยหรือชื่อสามัญของสิ่งมีชีวิต(เป็นภาษาอังกฤษ)ให้ใส่ชื่อวิทยาศาสตร์ด้วย

2) ชื่อผู้เขียน (Authors and co-authors) ระบุเฉพาะชื่อและนามสกุลเต็มทั้งชื่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับภาษาอังกฤษใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะอักษรตัวแรกของชื่อตัวและนามสกุล ถ้ามีผู้วิจัยหลายคนให้ใส่ตัวเลขยกกำลัง (1) พร้อมระบุตำแหน่งทางวิชาการ (ถ้ามี) ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ และ

ชื่อหน่วยงานของผู้วิจัยที่ส่วนล่างของหน้าแรก พร้อม E-mail address (กรณีเป็นนักศึกษาให้ระบุระดับการศึกษา สาขาวิชาและสถาบันการศึกษา)

3) สารสังเขป (Summary) เป็นการย่อเนื้อความของบทความทั้งเรื่องให้สั้นได้เนื้อหาสาระครบถ้วน

4) คำสำคัญ (Keywords) (ถ้ามี) ให้ใช้คำที่ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่องซึ่งเป็นตัวแทนบอกวิธีการ สิ่ง ที่ศึกษา ผลการศึกษา สาขา การใช้ประโยชน์และสถานที่ คำสำคัญให้เขียนทั้งคำสำคัญภาษาไทย และภาษาอังกฤษ แต่ละชุดไม่เกิน 5 คำ

4.2.2 เนื้อหา (Main texts) ในบทความทางวิชาการมีองค์ประกอบดังนี้

1) บทนำ (Introduction) กล่าวถึงความน่าสนใจของเรื่องที่น่าสนใจก่อนเข้าสู่เนื้อหา

2) เนื้อความ (Content) ควรนำเสนอพัฒนาการของเรื่องได้อย่างน่าสนใจ และเนื้อเรื่องมีเนื้อหาใหม่เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน

3) สรุป (Conclusion) เป็นการย่อเฉพาะข้อมูลจากเนื้อความให้สั้นได้เนื้อหาสาระของเนื้อความครบถ้วน

4) เอกสารอ้างอิง (References) ให้ระบุเฉพาะเอกสารที่ผู้เขียนบทความได้นำมาอ้างอิงในบทความวิชาการอย่างครบถ้วนรูปแบบของการเขียนเอกสารอ้างอิงให้จัดทำตามที่ระบุไว้ในข้อ 2.3 (เอกสารอ้างอิง)

4.3 การอ้างอิง (References)

การอ้างอิงในบทความวิจัยและบทความวิชาการสำหรับวารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กำหนดให้อ้างอิงตามรูปแบบ IEEE (อ้างอิงจาก <https://www.ieee.org/documents/ieeecitationref.pdf> หรือจาก http://www.ieee.org/documents/style_manual.pdf) โดยต้องเขียนอ้างอิงเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น หากบทความที่อ้างอิงมาจากบทความภาษาไทยต้องแปลเป็น

ภาษาอังกฤษให้ถูกต้อง สำหรับการใส่อ้างอิงในเนื้อเรื่อง (In-text citations) ให้ใช้เครื่องหมาย [] โดยมีตัวอย่าง การเขียน เช่น [1] หรือ [2] หรือ [1], [2] หรือ [1], [3]-[8] หรือ [9], [10], [15], [16] หากมีการอ้างอิงซ้ำ บทความเดิมให้ใช้หมายเลขเดิม ในส่วนของการอ้างอิง ส่วนท้าย (Reference list) จะต้องเรียงตามลำดับ บทความที่เขียนอ้างอิงในเนื้อเรื่อง เอกสารอ้างอิงที่เป็น ภาษาไทยให้แปลเป็นภาษาอังกฤษ ให้เพิ่มคำว่า (in Thai) ไว้ตอนท้ายการอ้างอิง

รายละเอียดของเอกสารประกอบด้วย ชื่อผู้เขียน ชื่อ หนังสือหรือชื่อของบทความ ชื่อของเอกสารที่พิมพ์ สำนักหรือสถานที่พิมพ์ ปีที่ (ฉบับที่) พิมพ์ และเลขหน้าที่ อ้างอิง และทุกเรื่องปรากฏในรายการเอกสารอ้างอิง ต้องมีการอ้างอิง ในเนื้อเรื่อง โดยต้องเขียนเป็น ภาษาอังกฤษเท่านั้น

การเขียนชื่อผู้ร่วมแต่งบทความไม่เกิน 3 คน ให้ เขียน เรียงทุกคน และคั่นด้วย จุลภาค (,) คนสุดท้ายให้ เชื่อมด้วย “and” ในกรณีที่ร่วมแต่งบทความเกิน 3 คน ให้เขียนเฉพาะชื่อผู้เขียนคนแรกและตาม ด้วย “and et al.” ตัวอย่างเช่น

- [1] Johnson, C. and Timothy F. 2002. “In the Eyes of the State: Negotiating a "Rights-Based Approach" to Forest Conservation in Thailand,” *World Development*. 30(9): 1591-1605.
- [2] Martin, J. R. and et al. 1997. *Working with Functional Grammar*. London: Arnold.

รูปแบบการเขียนจากแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ (Reference)

1) การอ้างอิงจากบทความในวารสาร (Journal Articles)

รูปแบบ: [1] Author. Year. “Title of Article,” *Title of Journal*, Volume(Issue): Pages.

ตัวอย่าง:

- [3] Johnson, C. and Timothy F. 2002. “In the Eyes of the State: Negotiating a "Rights-Based Approach" to Forest Conservation in Thailand,” *World Development*. 30(9): pp. 1591-1605.
- [4] Koolkalya, S., Matchakuea, U. and Jutagate, T. 2016. “Catch status and trend analysis of Brachyuran fisheries in the Gulf of Thailand,” *Burapha Science Journal*. 22(1): pp. 240-252. (in Thai)

2) การอ้างอิงจากการนำเสนอผลงานในการประชุมทางวิชาการ (Conference Technical Articles)

รูปแบบ: [1] Author. Year. “Title of paper,” in *Title of Conference*, Conference date, Editor, Ed. Location: Publisher, Country, Pages.

ตัวอย่าง:

- [5] Jagacinski, N. and Gongjin, Z. 1990. “Agricultural Sacrifice and Village Culture of Dai People,” In *Proceedings of the 4th International Conference in Thai Studies*, 11-13 May 1990. Kunming, China, pp. 1150-1163.
- [6] Ployyod, Y. and Porntra, S. 2016. “Chromosome simulation: activity for teaching mitotic cell division,” In *Proceedings of the 10th National Research Conference of Ubon Ratchathani University*, 7-8 July 2016. Ubon Ratchathani, Thailand, pp. 279-291. (in Thai) Thesis / Dissertation

3) การอ้างอิงจากหนังสือ (Books)

รูปแบบ: [1] Author. Year. *Title of Book*, Editor, ed. Location: Publisher.

ตัวอย่าง:

[7] Wyatt, D.K. 1984. *Thailand: A Short History*.

New Haven: Yale University Press.

[8] R. C. Hibbeler. 2013. *Mechanics of Materials*, 9th ed. Boston: Pearson.

[9] R. M. Burton, B. Obel and G. DeSanctis. 2011. *Organizational Design: A Step-by-Step Approach*, 2nd ed. New York: Cambridge University Press.

[10] Suvarnaraksha, A. 2013. *Ichthyology*. Chiangmai: Maejo University Press. (in Thai)

4) การอ้างอิงจากบทในหนังสือ (Edited Book Chapter)

รูปแบบ: [1] J. K. Author. Year. "Title of chapter in the book," in *Title of His Published Book*, xth ed. City of Publisher, Country if not USA: Abbrev. of Publisher, ch. x, sec. x, pp. xxx-xxx.

ตัวอย่าง:

[11] Wambugu, F. 2002. "Why Africa needs agricultural biotech?" In *M. Ruse and D. Castle (eds.) Genetically Modified Foods: Debating Biotechnology*. NY: Prometheus Books, pp. 78-79.

[12] L. Stein. 1994. "Random patterns," in *Computers and You*, J. S. Brake, Ed. New York: Wiley, pp. 55-70.

[13] R. L. Myer. 1977. "Parametric oscillators and nonlinear materials," in *Nonlinear Optics*, vol. 4, P. G. Harper and B. S. Wherret, 1st ed. San Francisco, CA: Academic, pp. 47-160.

[14] G. O. Young. 1964. "Synthetic structure of industrial plastics," in *Plastics*, vol. 3, Polymers of Hexadromicon, J. Peters, Ed., 2nd ed. New York: McGraw-Hill, pp. 15-64.

[15] Sukosol, T. 1980. "Antigen and antibody," In *Sarasombat S. (ed.) Immunology*, Bangkok, K-T Printing, pp. 125. (in Thai)

5) การอ้างอิงจากวิทยานิพนธ์ (Theses and Dissertations)

รูปแบบ: [1] J. K. Author. year. "*Title of dissertation*," Ph.D. dissertation, Abbrev. Dept., Abbrev. Univ., City of Univ., Abbrev. State.

[2] J. K. Author. year. "*Title of thesis*," M.S. thesis, Abbrev. Dept., Abbrev. Univ., City of Univ., Abbrev. State.

ตัวอย่าง:

[16] J. O. Williams. 1993. "*Narrow-band analyzer*," Ph.D. dissertation, Dept. Elect. Eng., Harvard Univ., Cambridge, MA.

[17] N. Kawasaki. 1993. "*Parametric study of thermal and chemical nonequilibrium nozzle flow*," M.S. thesis, Dept. Electron. Eng., Osaka Univ., Osaka, Japan.

- [18] N. M. Amer. 1995. *"The effects of homogeneous magnetic fields on developments of tribolium confusum,"* Ph.D. dissertation, Radiation Lab., Univ. California, USA.
- [19] Sidthilaw, S. 1996. "Impact Force and Kinematic Analysis of Roundhouse Kicks in Thai Boxing," Ph.D. Dissertation, Department of Biomechanics, Oregon State Univ. Oregon, USA.
- [20] Hanmanop, S. 2010. *"The Therapeutic Effects of White Kwao Krua Pueraria mirifica Airy, Shaw & Suvatabandhu on Ovariectomy-induced Osteoporotic Rats,"* M.Sc. Thesis, Chulalongkorn Univ. Bangkok, Thailand. (in Thai)

6) การอ้างอิงจากรายงานวิจัย/รายงานโครงการ (Research report/Project report)

- รูปแบบ: [1] J. K. Author. year. *"Title of Research report,"* Research report. Location, Publisher.
- [2] [1] J. K. Author. year. *"Title of Research report,"* Project report. Location, Publisher.

ตัวอย่าง:

- [21] Niyom, S. 2021. *"Development of ready-to-drink pomelo juice products. Pasteurization and hot filling to increase the value of Tha Khoi pomelo,"* Research report. Bangkok: Promotion and Coordination Division for Scientific Benefits Research and innovation Office of the Permanent Secretary, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation. (in Thai)

- [22] Chaengim,R., Saenbudda, W., and Thaoklang, P. 2022. *"Community product development and upgrading Product standards Under the strategic plan of Rajabhat University for local development Fiscal year 2022,"* Project report. Nakhon Ratchasima, Nakhon Ratchasima Rajabhat University. (in Thai)

7) การอ้างอิงจากเว็บไซต์ (Web site)

- รูปแบบ: [1] J. K. Author. Year. *Title (edition)* [Type of medium]. Available: [http://www.\(URL\)](http://www.(URL)). Accessed day month year.

ตัวอย่าง:

- [23] Buis, A. and Lynch, P. 2016. *NASA Releases New Eye-Popping View of Carbon Dioxide.* [Online]. Available: <https://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?feature=6701>. Accessed 14 January 2017.
- [24] J. Jones. 1991. *Networks (2nd ed.).* [Online]. Available: <http://www.atm.com>. Accessed 21 June 2016.
- [25] Pantoom, J. 2008. *Food from Corn.* [Online]. Available: <http://www.ku.ac.th/agri/cornn/corn.html>. Accessed 14 February 2017. (in Thai)

8) การอ้างอิงจากสิทธิบัตร (Patents)

- รูปแบบ: [1] J. K. Author. year. *"Title of patent,"* U.S. Patent x xxx xxx, Abbrev. day month year.

ตัวอย่าง:

- [26] J. P. Wilkinson. 1990. "Nonlinear resonant circuit devices," U.S. Patent 3 624 125, 16 July 1996.

9) การอ้างอิงจากมาตรฐาน (Standards)

รูปแบบ: [1] *Title of Standard*, Standard number, date.

ตัวอย่าง:

[27] *IEEE Criteria for Class IE Electric Systems*, IEEE Standard 308, 1969.

[28] *Letter Symbols for Quantities*, ANSI Standard Y10.5-1968.

10) การอ้างอิงจากคู่มือ (Handbooks)

รูปแบบ: [1] *Name of Manual/Handbook*, x Ed., Abbrev. Name of Co., City of Co., Abbrev. State, year, pp. xx-xx.

ตัวอย่าง:

[29] *Transmission Systems for Communications*, 3rd Ed., Western Electric Co., Winston-Salem, NC, 1985, pp. 44-60.

[30] *Motorola Semiconductor Data Manual*, Motorola Semiconductor Products Inc., Phoenix, AZ, 1989.

[31] *RCA Receiving Tube Manual*, Radio Corp. of America, Electronic Components and Devices, Harrison, NJ, Tech. Ser. RC-23, 1992.

11) การอ้างอิงจากการสัมภาษณ์ (Handbooks)

รูปแบบ: [1] Interviewee name. Year, Date.

Interview. City, Country. Interview.

ตัวอย่าง:

[32] Thongsom, S. 2020, April 21. *Benefits of tourism in Thailand*. Bangkok, Thailand. Bangkok, Thailand. Interview. (In Thai)

5. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การเขียนหน่วยต่าง ๆ ควรใช้ระบบ SI และเป็นสากล ถ้าหากต้องการย่อหน่วย ควรใช้ตัวย่อเป็นภาษาอังกฤษที่ถูกต้องและเป็นสากลการใช้ศัพท์วิทยาศาสตร์ให้ยึดคำบัญญัติของราชบัณฑิตยสถาน ชื่อสถานที่ต่าง ๆ ให้ใช้ตามประกาศของสำนักนายกรัฐมนตรี การเขียนคำที่มาจากภาษาต่างประเทศ หากต้องการทับศัพท์เป็นภาษาไทยหรือต้องการแปลเป็นภาษาไทย การแปลหรือเขียนทับศัพท์ครั้งแรกควรใส่คำศัพท์ เดิมไว้ในวงเล็บต่อท้ายคำแปลด้วย ซึ่งถ้าคำศัพท์ใดที่ไม่ใช่ คำศัพท์เฉพาะก็ไม่จำเป็นต้องขึ้นต้นด้วยตัวใหญ่เช่น “การเหนี่ยวนำ (induction)” “เวเบอร์ (weber)” และเมื่อต้องการ ใช้คำแปลเดิมซ้ำอีก ให้ใช้ภาษาไทยโดยไม่ต้องใส่ภาษาอังกฤษกำกับ

จริยธรรมในการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสาร (Publication Ethics)

หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้เขียนบทความ (Author Ethical Responsibilities)

- บทความที่ส่งให้พิจารณาตีพิมพ์ในวารสารจะต้องเป็นบทความที่ไม่เคยตีพิมพ์ที่ไหนมาก่อนและไม่ส่งต้นฉบับบทความซ้ำซ้อนกับวารสารอื่น
- บทความที่ส่งให้พิจารณาตีพิมพ์จะต้องไม่มีส่วนใดที่เป็นการคัดลอกผลงานวิชาการ ทั้งของตนเองและผู้อื่น และมีการอ้างอิงผลงานอย่างถูกต้องและครบถ้วน
- ผู้เขียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของรายการเอกสารอ้างอิง ทั้งในด้านรูปแบบและเนื้อหา
- ผู้เขียนจะต้องเขียนบทความตามรูปแบบและขนาดตัวอักษรตามแบบฟอร์ม (template) ที่วารสารกำหนดไว้
- ผู้เขียนที่มีชื่อปรากฏในบทความทุกคน ต้องเป็นผู้ที่มีส่วนในการดำเนินการบทความจริง
- ผู้เขียนต้องระบุแหล่งทุนที่สนับสนุนในการทำวิจัยนี้ และ/หรือมีผลประโยชน์ทับซ้อนจะต้องระบุในบทความ และแจ้งให้บรรณาธิการทราบ
- ผู้เขียนจะต้องไม่รายงานข้อมูลที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ไม่ว่าจะเป็นการสร้างข้อมูลเท็จ หรือการปลอมแปลง บิดเบือน รวมไปถึงการตกแต่ง หรือ เลือกลงข้อมูลเฉพาะที่สอดคล้องกับข้อสรุป
- ผู้เขียนต้องยินยอมโอนลิขสิทธิ์ให้แก่วารสารก่อนการตีพิมพ์ และไม่นำผลงานไปเผยแพร่หรือตีพิมพ์กับแหล่งอื่น ๆ หลังจากที่ได้รับการตีพิมพ์กับวารสารธรรมศาสตร์แล้ว
- กรณีที่ผลงานเป็นการศึกษาวิจัยและทำการทดลองในคนหรือสัตว์ทดลอง โดยการทดลองในคนอาจส่งผลกระทบต่อศักดิ์ศรี สิทธิ ความเป็นส่วนตัว และสุขภาพของคน ขอให้แนบหนังสือรับรองจริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์หรือสัตว์ทดลอง ทั้งนี้ การอนุมัติให้ลงตีพิมพ์ขึ้นอยู่กับพิจารณาจากกองบรรณาธิการวารสารฯ ถือเป็นขั้นสุดท้าย

หน้าที่และความรับผิดชอบของบรรณาธิการวารสาร (Editor Roles and Responsibility)

- บรรณาธิการมีหน้าที่พิจารณาและตรวจสอบบทความที่ส่งเข้ารับการพิจารณาตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารของตนเอง โดยพิจารณาเนื้อหาบทความที่สอดคล้องกับเป้าหมายและขอบเขตของวารสาร รวมถึงการตรวจสอบคุณภาพบทความในกระบวนการประเมินและคุณภาพบทความก่อนการตีพิมพ์
- บรรณาธิการมีหน้าที่ตรวจสอบบทความในด้านความซ้ำซ้อนหรือในด้านการคัดลอกผู้อื่น (Plagiarism) โดยใช้โปรแกรมตรวจสอบความซ้ำซ้อน หากตรวจสอบพบความซ้ำซ้อนหรือการคัดลอกผลงานของผู้อื่นในกระบวนการประเมินบทความ บรรณาธิการต้องหยุดกระบวนการประเมิน และติดต่อผู้รับผิดชอบหลักทันทีเพื่อขอคำชี้แจง เพื่อประกอบการ “ตอบรับ” หรือ “ปฏิเสธ” การตีพิมพ์บทความนั้น
- บรรณาธิการต้องไม่เปิดเผยข้อมูลของผู้เขียน และผู้ประเมินบทความแก่ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องในระยะเวลาของการประเมินคุณภาพผลงานวิชาการ และจนกว่าบทความได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่
- บรรณาธิการมีหน้าที่พิจารณาตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยที่มีระเบียบวิธีวิจัยที่ถูกต้อง ใช้เหตุผลทางวิชาการในการพิจารณาบทความทุกครั้งโดยปราศจากอคติที่มีต่อบทความและผู้เขียนในด้านเชื้อชาติ เพศ ศาสนา วัฒนธรรม การเมือง และสังกัดของผู้เขียน

- บรรณาธิการต้องไม่มีส่วนได้ส่วนเสียกับผู้พิมพ์หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ไม่นำบทความหรือวารสารไปใช้ประโยชน์ในเชิงธุรกิจหรือนำไปเป็นผลงานทางวิชาการของตนเอง
- บรรณาธิการต้องไม่แก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหาบทความและผลประโยชน์ของผู้ทรงคุณวุฒิ รวมถึงไม่ปิดกั้นหรือแทรกแซงข้อมูลที่ใช้แลกเปลี่ยนระหว่างผู้ทรงคุณวุฒิและผู้พิมพ์
- บรรณาธิการต้องไม่ตีพิมพ์บทความที่เคยตีพิมพ์ในวารสารอื่นมาแล้ว

หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ประเมินบทความ (Reviewer Roles and Responsibilities)

- ผู้ประเมินบทความต้องไม่เปิดเผยข้อมูลของบทความที่พิจารณาแก่บุคคลอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องในช่วงระยะเวลาของการประเมินบทความ และจนกว่าบทความจะได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่
- หากผู้ประเมินบทความมีผลประโยชน์ทับซ้อนกับผู้เขียนผู้ประเมินบทความจะต้องแจ้งให้บรรณาธิการวารสารทราบและปฏิเสธการประเมินบทความนั้น
- ผู้ประเมินบทความควรรับประเมินบทความเฉพาะสาขาวิชาที่ตนมีความเชี่ยวชาญ และหากมีส่วนใดของบทความที่มีความเหมือนกัน หรือซ้ำซ้อนกับผลงานชิ้นอื่นๆ ผู้ประเมินบทความต้องแจ้งให้บรรณาธิการทราบ
- ต้องรักษาระยะเวลาประเมินตามกรอบเวลาประเมินที่กำหนด รวมถึงไม่เปิดเผยข้อมูลของบทความให้ผู้ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องได้รับรู้
- ผู้ประเมินบทความควรประเมินด้วยความซื่อตรง ปราศจากอคติ และไม่มีเจตนาอื่นแอบแฝง

แบบฟอร์มการส่งต้นฉบับ

1. ชื่อบทความ

(ภาษาไทย).....

(ภาษาอังกฤษ).....

2. ประเภทบทความ

☐ บทความวิจัย ☐ บทความวิชาการ ☐ บทความวิจารณ์ ☐ บทความปริทรรศน์

3. ผู้เขียนบทความ หรือผู้แทนส่งบทความ

ชื่อ – สกุล (นาย/นาง/นางสาว/ตำแหน่งทางวิชาการ(ถ้ามี)/อื่น ๆ)

.....

4. สถานที่ติดต่อของเจ้าของบทความหรือผู้ส่งแทนบทความ

ที่อยู่.....

โทรศัพท์.....โทรสาร.....อีเมล.....

5. รายชื่อและที่อยู่ของผู้ร่วมบทความ (สามารถเพิ่มรายชื่อได้ในเอกสารแนบเพิ่มเติม)

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย-ตัวบรรจง)	ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ-ตัวบรรจง)	หน่วยงาน	โทรศัพท์	E-mail

6. เสนอรายชื่อผู้ประเมิน

1. โทรศัพท์ E-mail

2. โทรศัพท์ E-mail

3. โทรศัพท์ E-mail

7. สิ่งที่มาด้วย (ประกอบด้วยไฟล์ Microsoft Word และ PDF)

☐ ส่งต้นฉบับ ทางเว็บไซต์ <https://ph03.tci-thaijo.org/index.php/AJIT>☐ ส่งต้นฉบับ ทางอีเมล technstru.editorjournal@gmail.com☐ ส่งต้นฉบับ ด้วยตนเองหรือทางไปรษณีย์ พร้อมแผ่นซีดีบันทึกข้อมูลต้นฉบับ

“ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นเป็นจริงทุกประการ และบทความที่เสนอนี้ไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่มาก่อน ไม่อยู่ระหว่างการเสนอขอตีพิมพ์ในวารสารอื่น ข้าพเจ้ายอมรับและยินดีปฏิบัติตามหลักเกณฑ์การพิจารณาต้นฉบับ และยินยอมให้กองบรรณาธิการตรวจแก้ต้นฉบับได้ตามสมควร”

ลงชื่อ.....เจ้าของบทความหรือผู้แทนส่งบทความ

(.....)

...../...../.....

Manuscript Submission Form

1. Article title

(Thai).....

(English).....

2. Article type

☐ Research Article ☐ Academic Article ☐ Review Article ☐ Periscope Article

3. Corresponding Author Name (Mr./Mrs./Miss/Academic Position (if any)/Other)

.....

4. Affiliation.....

Tel.....Fax.....E-mail.....

5. List of co-author(s) and address

Name	Affiliation	Telephone	E-mail

6. Suggested reviews (Author must suggest the reviewer at least three people in the field of research presented in manuscript including name, organization, contact address and e-mail)

1. Tel. E-mail

2. Tel. E-mail

3. Tel. E-mail

7. Together with this form, I (we) have been attached other documents included Microsoft Word and PDF files:

☐ Manuscript submission by system online at <https://ph03.tci-thaijo.org/index.php/AJITI>☐ Manuscript submission by e-mail at technstru.editorjournal@gmail.com☐ Manuscript submission by self or post-mail with original data CD

"I hereby certify that the above statements are true in all respects, this proposed article has never been published before, and not in the process of submitting a request for publication in another journal. I accept and agree to comply with the original review criteria. and allow the editorial team to edit the manuscript as appropriate."

Signature..... Corresponding author

(.....)

Date.....Month.....Year.....

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและพิจารณาบทความวารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ฉบับปีที่ 3 เล่มที่ 1 (มกราคม – เมษายน 2568)

- | | |
|--|--|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.สันติรัฐ นันสะอาจ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย แก้วเกื้อกุล | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| 3. รองศาสตราจารย์ ดร.อัศครัน พูลกระจ่าง | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี |
| 4. รองศาสตราจารย์ ดร.ภาณุ พร้อมพุดธางกูร | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| 5. รองศาสตราจารย์ ดร.สรารัฐ จริตงาม | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |
| 6. รองศาสตราจารย์ ดร.จรัญ เจริญเนตร | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย |
| 7. รองศาสตราจารย์ เรวัต สุธสิกาณณ์ | มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ |
| 8. รองศาสตราจารย์ ดร.พรศิลป์ สีเผือก | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย |
| 9. รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวนิตย์ กาญจนรัตน์ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ |
| 10. รองศาสตราจารย์ ดร.รัฐไท พรเจริญ | มหาวิทยาลัยศิลปากร |

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและพิจารณาภาษาอังกฤษวารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ฉบับปีที่ 3 เล่มที่ 1 (มกราคม – เมษายน 2568)

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. ดร.ธานี จินตสุทธิศักดิ์ | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช |
| 2. ดร.ไผ่ฟ้า ตระกูลสันติ | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช |



แบบประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับการตีพิมพ์บทความวิจัย/บทความวิชาการ
วารสารนวัตกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตและคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

เรื่อง

แบบประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับการตีพิมพ์บทความวิจัย:

1. ชื่อเรื่อง: รายละเอียดการแก้ไขบทความ ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง หรือข้อสังเกต

.....

2. บทคัดย่อ: รายละเอียดการแก้ไขบทความ ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง หรือข้อสังเกต

.....

3. บทนำ: รายละเอียดการแก้ไขบทความ ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง หรือข้อสังเกต

.....

4. วิธีการวิจัย: รายละเอียดการแก้ไขบทความ ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง หรือข้อสังเกต

.....

5. ผลการวิจัย: รายละเอียดการแก้ไขบทความ ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง หรือข้อสังเกต

.....

6. อภิปรายผลและสรุปผลการวิจัย: รายละเอียดการแก้ไขบทความ ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง หรือข้อสังเกต

.....

7. ข้อค้นพบและข้อเสนอแนะ: รายละเอียดการแก้ไขบทความ ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง หรือข้อสังเกต

.....

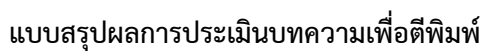
8. เอกสารอ้างอิง: รายละเอียดการแก้ไขบทความ ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง หรือข้อสังเกต

.....

(ลงนาม).....

(.....)

ผู้ประเมิน



มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

เรื่อง.....

1. ประเภทของบทความ ☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ควรปรับปรุง ☐ ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน
2. ความคิดเห็นของผู้ประเมิน
☐ รับตีพิมพ์ตามรูปแบบที่เสนอมาโดยไม่ต้องแก้ไข
☐ รับตีพิมพ์ตามรูปแบบที่เสนอมาโดยปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและไม่ต้องประเมินใหม่
☐ รับตีพิมพ์ตามรูปแบบที่เสนอมาโดยปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและต้องประเมินใหม่
☐ ไม่รับตีพิมพ์
3. คำวิพากษ์และข้อเสนอแนะ
-
.....
.....
.....
.....
.....
.....
4. ระดับคุณภาพของบทความ (โปรดเลือกเพียงข้อเดียว)
☐ ปรับปรุง ☐ พอใช้ ☐ ดี ☐ ดีมาก ☐ ดีเด่น

(ลงนาม)

(.....)

ผู้ประเมิน



หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

พิมพ์ที่

สำนักงานหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ

นครศรีธรรมราช 1812 อาคาร 18

เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าวีว อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

โทรศัพท์: 075-377-439 e-mail: technstru.editorjournal@gmail.com